anno XLV - numero 2 - febbraio 1973 - L. 500 - abbonamento postale - gruppo III/70

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

QUANDO IL CLIENTE
VUOLE QUALITA'
CHIEDE

Westinghouse

TELEVISORI - ELETTRODOMESTICI

A. F. a diodi varicap
alimentazione a.c. - d.c.
batteria incorporata

Mod. 1312 - 12"

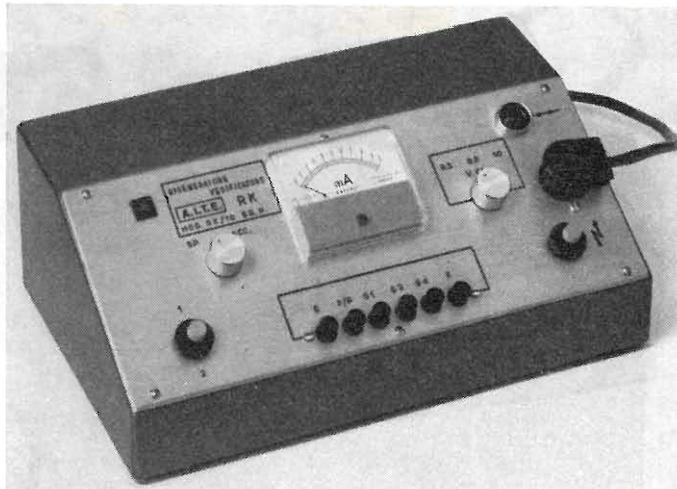
A.F. a diodi varicap

Mod. 2170-24"

« COSTRUITI PER DURARE »

Westman S.p.A.

Licenziataria Westinghouse

Milano - Via Lovanio , 5
Tel. 635.218 - 635.240 - 661.324
650.445

NOVITA' !!

VERIFICATORE - RIGENERATORE
TUBI A RAGGI CATODICI mod. RK10

Il brevetto **RK10** *per il risanamento di ogni cinescopio*

A.I.T.E. 20161 MILANO
VIA CALTAGIRONE 12 - Telefono 6450944

E' uscito:

SCHEMARIO TV XLVI SERIE

con note di servizio
ed equivalenze dei transistori
traduzione in lingua italiana
delle note di servizio e diciture
di schemi delle case estere

PREZZO L. 8.000

EDITRICE IL ROSTRO - MILANO
Via Monte Generoso 6/a - Tel. 32.15.42

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

N. 2 - febbraio 1973 - anno XLV

SOMMARIO

PROPRIETA'	Editrice il Rostro S.A.S.
DIRETTORE RESPONSABILE	Alfonso Giovene
DIRETTORE TECNICO	Antonio Nicolich
CONSULENTE TECNICO	Alessandro Banfi
COMITATO DI REDAZIONE	Edoardo Amaldi - Gerolamo Bertinato - Mario Cominetti - Fausto de Gaetano - Giorgio Del Santo - Gianfranco Falcini - Alfredo Ferraro - Emilio Grosso - Fabio Ghersel - Gustavo Kuhn - G. Monti Guarneri - Antonio Nicolich - Sandro Novellone - Donato Pellegrino - Paolo Quercia - Arturo Recla - Giovanni Rochat - Almerigo Saitz - Gianfranco Sinigaglia - Franco Visintin

Associata all'USPI (Unione Stampa Periodica Italiana)

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE - UFFICI PUBBLICITA'

Via monte Generoso, 6/a - 20155 - MILANO
Tel. 321542 - 322793 - C.C.P. 3/24227

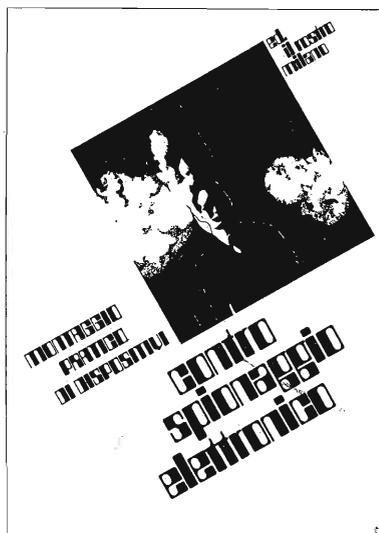
Prezzo di un fascicolo L. 500, abbonamento annuo per l'Italia L. 5300, estero L. 10000. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 100 anche in francobolli.

Autorizz. Tribunale di Milano 9/9/1948 n. 464 del Registro - Stampa T.E.T. - Milano - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Diffusione DIPRESS - V. Bacchiglione 30 - Milano

Musica elettronica

L'elettronica, per il suo carattere tecnico scientifico, sembrava esclusa dalle manifestazioni musicali artistiche; è invece avvenuto che, proprio nel campo musicale, l'elettronica trovasse un vasto campo di applicazione. Conquistato rapidamente l'ambito della riproduzione di suoni creati dagli strumenti classici e dalla voce oltre a riprodurre i suoni, l'elettronica è ormai in grado di originarli, sia imitando perfettamente quelli naturali, sia creandone di nuovi con sorprendenti effetti speciali. Nel libro MUSICA ELETTRONICA si descrivono le chitarre elettriche con gli effetti di vibrato, di riverberazione, gli amplificatori dai cento usi, gli organi elettronici in tutti i loro minuti particolari.

Volume di pagg. 140 con figure e schemi applicativi - L. 3.200

Controspionaggio elettronico

Il titolo del volumetto pubblicato dalla Editrice « il Rostro » è tutta una promessa di avanzata modernità mobilitata a combattere le spie. Questa nuova opera fa seguito allo « Spionaggio elettronico » già edito da « il Rostro » ed insegna i modi di neutralizzare i mezzi d'informazione clandestina.

La lettura del « Controspionaggio » vi metterà in grado di «scoprire» linee elettriche incassate nei muri eseguendo una « radiografia » con un apparecchino semplicissimo, che interroga un fabbricato sospetto ottenendo sempre la risposta desiderata.

Trappole elettromagnetiche, sbarramenti a radiazioni invisibili, porte apribili per magia e simili stregonerie moderne vi renderanno superpoliziotti imbattibili, dai mezzi rigorosamente scientifici ben superiori a quelli confusamente accennati nei romanzi gialli.

Volume di circa 100 pagg. Figure e schemi applicativi - L. 3.200

Spionaggio elettronico

L'elettronica ha reso accessibile anche ai privati e ai dilettanti in vena di fare la « spia » la costruzione e quindi l'uso dei dispositivi necessari a seguire una conversazione, a proteggersi da eventuali controlli e registrare tutto ciò che viene detto in un ambiente; in una parola, a « mettere il naso » nelle faccende altrui. Nel libro SPIONAGGIO ELETTRONICO vengono passati in rassegna tutti i possibili strumenti della perfetta spia e se ne descrivono, il funzionamento e la costruzione pratica.

Volume di pag. 123 con figure e schemi applicativi - L. 3.200

EDITRICE IL ROSTRO 20155 MILANO - Via Monte Generoso 6a - Telefoni 321542 - 322793

EDITORIALE

A. Nicolich

Viet - Sesterz - Electronic - Iva

Il pinzimonio piccante dei recenti avvenimenti condensa aromatiche erbe come la fine della guerra nel Vietnam, il rimpatrio dei prigionieri, la squilibrata rincorsa agli equilibri monetari, le ripercussioni sulla comunità elettronica, l'applicazione esecutiva dell'I.V.A.

Di fronte a simili monumentali vicende ed attività di ciclopici Capi e superdotati magistri d'economia mondiale, nessuno può sentirsi estraneo, quindi non desti meraviglia se anche l'ancilla delle pubblicazioni tecniche (che falsa modestia questa de « l'antenna »! Convinta com'è di essere la rivista longe superior del sistema planetario d'Elio) spinge il rilevato contorno delle sue nari infra motivi, che apparentemente non la riguardano.

Se una pur « fragile pace » pone fine ad un'atrocissima guerra, chi può restare indifferente? Gli elettroni stessi esultano, in uno con tutte le particelle dell'edificio atomico. Ciò significa la fine di criminosi lutti, di laceranti sofferenze, di catastrofiche devastazioni, il trionfo della pace e della libertà, che « ha » vinto (un lapsus del PCI, che trasportato dall'entusiasmo, ha dimenticato, o forse non ha mai saputo, che il verbo predicativo deve concordare in numero con il soggetto), col popolo vietnamita. L'« antenna » se ne occupa. Prima ancora che gli abilissimi attuari di Tiberio impilassero aurei sesterzi ai fini dell'« orgiastica », le supremazie monetarie lasciarono trasparire la loro latente formidabile potenza capace dell'affossamento o della resurrezione dei popoli.

Chi può restare indifferente di petto alla spettrale evidenza che un cambio, o una svalutazione eccessiva di moneta può costituire una vera e propria catastrofe nazionale, con lugubri conseguenze di pari tragicità, ma di maggior estensione territoriale, di una guerra perduta? Il destino dei popoli è dunque anche nelle bianche mani dei grandi maghi finanzieri, che azionano i fili del lavoro, dello sviluppo o della condanna a morte; un loro gesto può equivalere all'atto di sganciare una bomba H. Una forma di guerra, che non è seconda a quella delle armi antiche e moderne. « L'antenna » se ne preoccupa.

Le possibilità di lavoro dipendono quindi dalle condizioni economiche: i mezzi producono lavoro, il lavoro produce nuovi mezzi; il serpente per mangiarsi la coda necessita di una testa, cioè di un principio, in questo caso degli stanziamenti di fondi. Tuttavia questo assioma sembra cadere in difetto osservando ciò che è avvenuto in Italia nel 1972, a detta degli stranieri. Un preteso « boomino » sarebbe scoppiato l'anno scorso nel vecchio stivale, dove notoriamente la parola « capitale » ha perso ogni significato, mentre ne ha acquistato grandemente la parola « debito ».

Ci riferiamo all'articoletto apparso a pag. 17 dell'ebdomadario « Electronics Weekly » del 10 gennaio '73, intitolato « Anno di rinascita per l'industria italiana ».

Nel citato articolo si afferma: « ...recentemente in Italia si è verificato un crescente boom economico, dovuto a diversi fattori »; e più avanti: « ..Un altro campo che si è largamente sviluppato è l'industria radio-televisione in seguito alle forti ordinazioni straniere passate ai fabbricanti italiani »; l'articolista continua affermando che le momentanee difficoltà dell'elettrotecnica italiana stanno per essere superate dagli stanziamenti dell'ENEL per la costruzione di nuove centrali elettriche e del F.S. per l'ammodernamento del materiale fisso e mobile. Ci battiamo il petto, scandendo il « mea culpa » per l'ingiustificato pessimismo più volte espresso, aizzato dalla relazione dell'Ing. Baggiani, circa l'andamento dell'industria italiana del settore nel 1972. L'autore del citato articolo, la cui modestia gli impedisce di firmare o siglare il suo scritto, ne sa più di noi, ci dà animo e ci riconcilia con la vita.

Credevamo di essere poveri, invece siamo ricchi, anche se il nostro stemma è piede rampante in campo verde.

Sempre secondo le vedute dell'ignoto ben pensante, tra i motivi della nostra rinascita, figurano « l'armonizzazione dei sistemi tecnici e nazionali e l'adozione dell'IVA ». Questa sigla, che suona come il nome di una fanciulla, bestemmiata nel primo mese di applicazone, va conquistando i cuori di fabbricanti e produttori, che se ne innamorano con le modalità dei focosi amatori ottocenteschi (ci sono coloro che si preoccupano non tanto per l'ottocen, quanto per i teschi, tali potendoli ridurre la IVA gentilina). Graziosa IVA, nata dall'OVA dell'AVA IGE, bella come EVA, dolce come l'UVA! L'« antenna » non sfugge al tuo fascino. Con un provvidenziale impulso d'inibizione poniamo nello stato zero il caotico zibaldone, che l'inassopita brama speculativa nell'ambito dell'esperienze vissute e viventi, c'indusse a spingere oltre la lira tracciata dall'aratro elettronico, petendo venia per l'insipente spontaneo delirio.

Il guardianaggio mediante radar a diodo Gunn

R. Besnard - a cura di A. Loughi

Attualmente la sorveglianza dei locali (officine, magazzini, depositi, banche, abitazioni ecc.), fa sempre più ricorso a mezzi elettrici o elettronici. Perciò i mezzi posti in gioco si possono classificare in due gruppi principali: protezione periferica e protezione in volume. La prima impedisce l'accesso al locale sorvegliato proteggendo le aperture, la seconda sorveglia l'interno del locale protetto rivelando i movimenti o i rumori, che vi si producono.

I sistemi in presenza

I mezzi di protezione periferici consistono essenzialmente in sistemi a fili, in microcontatti montati nelle fessure delle porte e in rivelatori di vibrazioni. Questi sistemi usano un materiale poco costoso. Efficaci, facili da installare, essi si adattano alla maggior parte dei casi problematici. Ma se i microcontatti presentano una grande immunità ai falsi allarmi, non è la stessa cosa per i rivelatori di vibrazione, che per restare sensibili non riescono a differenziare sempre le vibrazioni provocate da quelle involontarie. Inoltre, essi sono spesso insufficienti, poiché l'intruso può prendere un altro mezzo di accesso diverso da quello proibito, o anche può riuscire a neutralizzare l'installazione o a raggirarla.

I mezzi di protezione in volume sono più elaborati; comprendono i radar classici, i radar doppler, i radar a ultrasuoni, i rivelatori sonici (microfoni), i rivelatori sismici, le cellule fotoelettriche per intercettare la luce di una torcia, o le cellule all'infrarosso, che rivelano le variazioni di temperatura. Questi mezzi offrono il vantaggio di essere più sicuri dei precedenti. Contrariamente alla protezione periferica, che è localizzata, una protezione in volume è diffusa e un intruso non può muoversi nell'ambiente senza essere rivelato. Se il materiale per se stesso è più costoso, la sua installazione è semplice e rapida. I loro inconvenienti derivano spesso dalla loro tecnica di applicazione. I microfoni, per essere sensibili, non possono fare differenze fra un forte rumore esterno e un debole rumore interno. Le fotocellule a raggi infrarossi sono di un affidamento limitato per l'invecchiamento delle lampade, che variano le loro caratteristiche. Inoltre, il fascio infrarosso può essere rivelato mediante apparecchi venduti liberamente in commercio e la stessa installazione può essere scoperta. Quanto agli apparati sismici, la prossimità di una via di traffico può limitarne l'impiego. I radar a ultrasuoni sono apparecchi sensibilissimi. A buon mercato, facili da installare, ma per il loro principio stesso, essi provocano spesso falsi allarmi.

Il radar a diodo Gunn

Questi vari inconvenienti hanno condotto allo studio di una nuova tecnologia di radar: i radar a microonde a Klystron, a diodo a valanga o a diodo Gunn, che è l'ultimo nato della gamma.

I Klystron sono stati rapidamente abbandonati a motivo del loro consumo di energia, del loro ingombro e della loro limitata durata di vita. I diodi a valanga sono poco utilizzati, specialmente a causa della loro alta tensione di alimentazione. Il diodo Gunn, nuovo componente apparso sul mercato, possiede caratteristiche estremamente interessanti per le applicazioni ai miniradar. Fu J.B. Gunn nel 1963 a scoprire che la variazione di mobilità degli elettroni di conduzione si traduceva in un'oscillazione di corrente ad una frequenza, che poteva raggiungere alcuni gigahertz. Attualmente le serie comuni coprono la gamma di frequenza da 4 a 8 GHz. Queste oscillazioni appaiono quando si applica un campo elettrico superiore ad una certa soglia (3000 V/cm) ai capi di un monocristallo di arseniuro di gallio. A titolo indicativo, per un diodo funzionante in banda X (da 8 a 12 GHz), lo spessore dello strato attivo è di 10µm. Posto in una cavità, il diodo Gunn costituisce un oscillatore a iperfrequenze a basso rumore, di consumo poco rilevante, richiedente una tensione di lavoro compresa fra 7 e 12 volt e avente lunga durata di vita; rispondente alle prescrizioni delle autorità nazionali responsabili delle telecomunicazioni (P. e T.) per la Francia, GPO per l'Inghilterra e FCC per gli S.U.A.).

La tensione di oscillazione è dell'ordine di 3 V; la frequenza di oscillazione è imposta da una parte dallo spessore dello strato attivo e, dall'altra parte, dalle dimensioni geometriche della cavità, se il

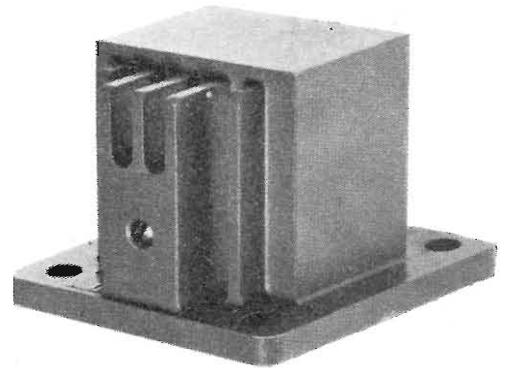
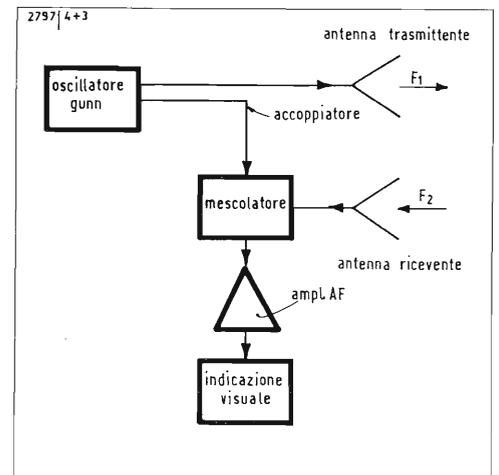
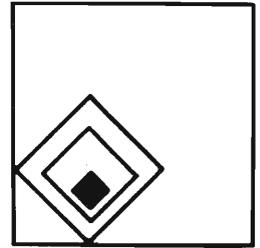



Fig. 1 - Esempio di costruzione di una cavità guida rettangolare (SG x 07 - R.T.C.).

Fig. 2 - Rappresentazione a blocchi di un radar Doppler classico, con antenne separate per la trasmissione e la ricezione.

coefficiente di sovratensione è sufficientemente grande. In Francia, le frequenze autorizzate dalle P. e T. per la rivelazione sono 8875 MHz, 9900 MHz e 10600 MHz.
Le cavità impiegate nei miniradar (fig. 1) sono cavità — guide rettangolari in $\frac{\lambda G}{2}$ (guida standard in banda X). In principio, una cavità è facile da costruire, ma nella pratica esige uno studio di ottimazione molto complesso, se si vogliono accettare tutti i diodi Gunn di serie, senza essere portati ad una selezione severa, che fa abbassare il rendimento e fa aumentare il prezzo di vendita. Bisogna anche tener conto delle esigenze assai strette di taluni paesi come gli S.U.A. per ciò che riguarda le radiazioni parassite; in particolare, il livello di 2ª armonica irradiato dagli oscillatori dei miniradar, la soppressione delle armoniche deve essere migliore di 40 dB. La cavità deve dunque essere particolarmente curata e poche cavità rispondono a queste specificazioni.
Usando simili oscillatori, si possono concepire radar poco ingombranti e di basso consumo. Molte possibilità si presentano per la costruzione di radar a emissione continua.

Principio di funzionamento

Emissione continua

La fig. 2 è la rappresentazione a blocchi di un radar doppler classico, ad antenne separate per la trasmissione e la ricezione. L'oscillatore Gunn funzionante in permanenza è direttamente connesso all'antenna trasmittente. Un accoppiatore permette di prelevare una parte della potenza dell'oscillatore per alimentare il mescolatore, il che permette di non aver bisogno di un oscillatore locale. Il mescolatore riceve contemporaneamente la frequenza F_1 dell'oscillatore (mediante l'accoppiatore) e la frequenza F_2 riflessa sull'oggetto in movimento. All'uscita si raccoglie una frequenza intermedia « audio » amplificata al valore necessario per la sua indicazione (affissatura). Intorno ai 10 GHz, la frequenza doppler è dell'ordine di 20 Hz/km/h. Essa si trova cioè nella

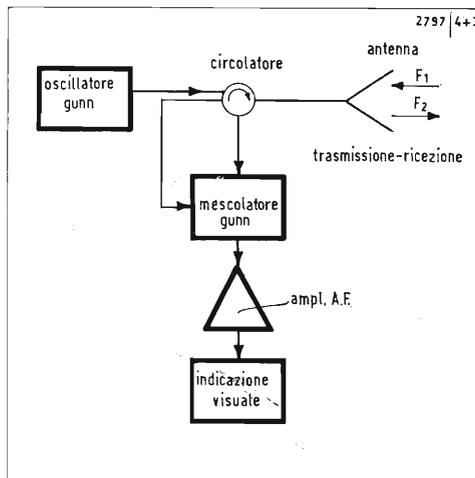



Fig. 3 - Radar che impiega una sola antenna per la trasmissione e la ricezione.

Fig. 4 - Schema di principio di un radar autorivelatore.

banda di frequenza audibile per le velocità di spostamento comuni.
La fig. 3 è la rappresentazione di un modulo radar, che sfrutta una sola antenna per la trasmissione e la ricezione. Il circolatore impedisce al segnale riflesso di agire sull'oscillatore.
In fig. 4, l'oscillatore a diodo gunn è alimentato in continua attraverso una resistenza di carico R_0.
Lo spostamento di un mobile nel campo di emissione provoca una modulazione d'impedenza ricondotta a livello del diodo gunn, da cui deriva la modulazione della corrente; il segnale ad audio frequenza (AF) è raccolto ai capi della resistenza di carico R_0.
Il segnale viene amplificato fino al livello necessario per azionare l'allarme, tramite un circuito di sblocco (trigger).
Nel caso dello schema della fig. 5, l'oscillatore Gunn funziona a emissione continua; il diodo di rivelazione è disposto nella guida e rivela la modulazione di ampiezza dovuta allo spostamento di un mobile nel campo di emissione; questo segnale viene poi amplificato per comandare l'allarme.
Il rapporto prezzo/prestazione ha condotto la RTC a scegliere queste due ultime soluzioni.
Nel caso di un autorivelatore, è sempre più importante avere un buon adattamento diodo/cavità, che dà uno spettro adatto e scarso rumore. Si può ottimalizzare la sensibilità del ricevitore facendo

Fig. 5 - Radar a rivelazione separata.

Fig. 6 - Radar MRX 05/09 (R.T.C.).

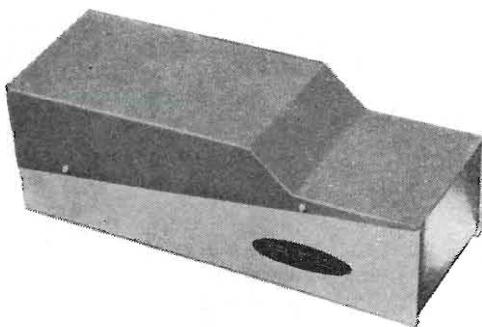



Fig. 7 - Radar MRX08.

variare, entro un certo limite, il punto di polarizzazione del diodo Gunn.

I radar autorivelatori offrono una soluzione semplice ed economica; questi apparecchi sono eccellenti sensori per la protezione e la sorveglianza.

La R.T.C. presenta attualmente tre di questi radar: MRX05A/C e MRX09A/C aventi rispettivamente portate di 15 m e 25 m su uomo a passo, con angolo di apertura 30°; MRX09S/C portante a 5 m su uomo a passo, ma con angolo di apertura 110° (v. fig. 6). La portata utile di un radar dipende da un certo numero di fattori: rapporto segnale/disturbo, guadagno di antenna, sensibilità del rivelatore; si può aumentare la portata di un radar migliorando la direttività dell'antenna, riducendo il livello di rumore e, entro un certo limite, aumentando la potenza irradiata. Fu così che per creare un radar più efficiente (il tipo MRX08), la RTC è stata condotta a utilizzare la soluzione del radar a rivelazione separata; questo miniradar ha una portata di circa 50 m su uomo e un angolo di apertura di 30° (fig. 7).

I radar, per essere utilizzati come antiaerei, devono essere sensibili e, per evitare i falsi allarmi, devono avere una grande immunità ai parassiti (i parassiti industriali di alta frequenza). Perciò, cioè per rispondere a queste condizioni apparentemente contradditorie, la R.T.C. è stata condotta a costruire amplificatori molto selettivi, a piccolissima banda passante, e che rivelano solo movimenti lenti (un intruso si sposta solo molto lentamente).

Se nella maggior parte dei casi, questa semplice forma dà soddisfazione, si è giudicato preferibile studiare un dispositivo complementare di rivelazione temporizzata: il DDT01 per assicurare il buon funzionamento dei miniradar nel 99% dei casi. Diciamo il 99%, perché bisogna confessare che in certi locali, l'impiego di un radar è impossibile o per lo meno sconsigliabile, per esempio quando nel locale ci sono materiali in movimento, o se il radar deve essere diretto verso insegne al neon.

L'impiego del DDT01 dà una grande flessibilità di utilizzazione, poiché questo apparecchio non diminuisce la sensibilità del radar, mentre offre una grande immunità dai parassiti. Possiede una regolazione di adattamento. È un contatore d'impulsi migliorato, perché è stato necessario renderlo insensibile ai parassiti. Secondo il livello dei disturbi ambientali, si regola il numero degli impulsi necessari all'innesco dell'allarme. Secondo il tipo del dispositivo, si ha una temporizzazione dell'allarme, una temporizzazione prima dell'allarme e, su tutti i tipi, una regolazione secondo il livello dei disturbi.

Come in molti sistemi esistenti, si sarebbe potuto integrare questo dispositivo negli apparecchi, ma questo possiede la particolarità di poter essere applicato su diversi radar, cioè che uno solo basta per un'installazione completa, il che conduce ad una forte economia.

Sempre nell'ambito della protezione antiaerea, la R.T.C. ha messo a punto un sistema derivato dal radar a microonde: lo sbarramento a iperfrequenza usa pure il diodo Gunn in una cavità, come trasmettitore, modulato a 10 kHz, e un ricevitore costituito da un diodo di rivelazione montato in una cavità tarata sulla stessa frequenza e da un demodulatore con comando a relé. Questo sbarramento è destinato a sostituire gli sbarramenti fotoelettrici o a raggi infrarossi; questo sistema ha una portata, che può andare da 2 a 100 m. Offre tutti i vantaggi dei sistemi a iperfrequenze: pochissimo sensibile ai rumori, ai fumi, alla pioggia, non scopribile, facile da installare (non essendo critico l'allineamento del trasmettitore e del ricevitore); questo apparecchio presenta una sicurezza positiva: cioè che la presenza del fascio mantiene eccitato il relè di uscita e l'allarme viene provocato tanto dall'assenza del fascio, quanto dall'interruzione dell'alimentazione.

La protezione per sbarramento tipo MBX12, che è una protezione lineare, può essere estesa alla protezione in superficie, utilizzando diversi ricevitori per un trasmettitore, il cui angolo di emissione è di 30°.

In conclusione

Il radar a microonde rappresenta una soluzione efficace per la protezione di beni, perché permette di proteggere un grande volume, pur restando insensibile alle perturbazioni del mezzo (moto dell'aria, temperatura, illuminazione, rumori, urti, vibrazioni, parassiti...).

I radar R.T.C. attualmente sul mercato, sono l'oggetto di una fabbricazione in serie e sono stati lungamente sperimentati in laboratorio e in prove reali.

Ancora, più di 300 radar sono stati controllati sia in laboratorio, sia presso i clienti, prima di lanciare questa nuova serie; da due anni, un certo numero è stato l'oggetto di prove di durata di vita nelle peggiori condizioni d'impiego, senza che si sia avuta un'anomalia. Si può quindi affermare, oggi, che i radar a microonde sono apparecchi, l'affidabilità dei quali è confrontabile a quella degli altri dispositivi a semiconduttori.

da "Toute l'Electronique" n. 369

Le telecomunicazioni, esempio caratteristico delle conseguenze economiche e sociali di uno sviluppo economico

a cura di J. Louis Perrot

Il presente articolo è un adattamento per i lettori italiani del discorso pronunciato da Monsieur M. Ponte, dell'Académie Française des Sciences, in occasione della prima pubblica riunione della Società degli elettricisti, degli elettronici e dei radioelettricisti (1). Il signor Ponte sostiene che in un'epoca brulicante di colloqui divenuti quasi un'abitudine talvolta di efficacia discutibile, gli ingegneri e i tecnici di oggi non devono attenersi al solo aspetto tecnico delle loro discipline: al « come fare? » bisogna aggiungere lo studio del « che cosa fare? ». E' dunque necessario abbordare i problemi non solo nei loro aspetti tecnici, ma anche economici e sociali e, più precisamente, l'influenza delle nostre tecniche sull'evoluzione della società e della civiltà. Operando in questo spirito ingegneri e tecnici saranno meglio utili a tutti, comprese le Autorità Pubbliche.
Il signor Ponte dimostra la possibilità offerta dalle Telecomunicazioni di applicare questi principi di attività riscontrando nello sviluppo passato e attuale una conferma della potenza della loro azione economica e sociale.

Lo sviluppo delle telecomunicazioni

Nate in occasione dei primi vagiti della Tecnica, le Telecomunicazioni hanno dapprima soddisfatto bisogni latenti più o meno espressi e li hanno confermati: è simpatico ricordare ora la dichiarazione in una riunione di dotti filosofi del XV secolo stando alla quale « era inutile sviluppare l'invenzione di Gutemberg, dato che non ci sarebbe mai stata una grande domanda di libri, per il semplice motivo che una frazione infima di popolazione sapeva leggere ». Spesso coperti da simili sarcasmi degli esperti tradizionali, scienziati, tecnici ed esperti di tecnologia si sono dati da fare per cercare mezzi nuovi. Ma così facendo, è stata provocata una tale quantità di bisogni che la corsa tra questi e gli sviluppi tecnici ha avuto inizio e non si fermerà più, tenendo conto che questi ultimi sono sempre in ritardo. Vi si trovano pure, ad ogni passo, le rivalità tra inventori, accaniti nel difendere i loro diritti.
Indubbiamente, non ci sono soltanto le Telecomunicazioni che soffrono di questo stato di cose: nei campi più svariati, la nostra società è caratterizzata dalla saturazione dei mezzi che essa ha generato; la circolazione dei beni e delle persone ne è un altro penoso esempio. Tuttavia le Telecomunicazioni permettono ad ognuno di noi di farne un'esperienza immediata, poiché tale esperienza fa parte della nostra vita privata ed, in più, la saturazione di esse aumenta con quella degli altri mezzi.
Le Telecomunicazioni hanno anche una caratteristica particolare: è sempre esistito il desiderio di comunicare il più lontano possibile con i nostri simili, o anche con altri. Senza ripercorrere la storia dei nostri antenati più lontani nel tempo, basta una osservazione: la immaginazione umana è rimasta costante attraverso i tempi, trovando soddisfazione nell'accumularsi dei mezzi tecnologici. Così le prime telecomunicazioni furono codificate. Questo principio scomparve dal primo piano della scena con il telefono o la televisione, ma vi ritorna attualmente con le tecniche di trasmissione digitali.
Fu dunque con una codificazione, che iniziò il telegrafo mediante semafori. Questo è generalmente attribuito ai fratelli Chappe. E' invece meno conosciuto il fatto che il vero promotore del « Telegrafo aereo » fu Guglielmo Amontons, nato nel 1663 e morto nel 1705 e per di più sordo, il che lo aveva spinto a cercare dei mezzi di comunicazione anormali. Amontons aveva immaginato tutto un sistema di cannocchiali e di codici e fece una dimostrazione davanti alla famiglia reale, un secolo prima di Valmy (2). Pur essendo membro dell'Académie des Sciences, morì a 42 anni senza aver potuto sviluppare il suo sistema. Secondo Fontenelle (3), « egli era del tutto incapace di farsi valere, se non attraverso le sue opere, e di far la corte se non attraverso il suo merito ».
Il sistema Chappe ebbe una particolarissima origine: erano tre fratelli il minore dei quali Claudio, nato nel 1763, fu messo, contro la sua volontà, nel seminario di Angers mentre i suoi due fratelli erano interni in un collegio distante circa due chilometri. Bisognava comunicare con loro contravvenendo ai regolamenti e Claudio pensò di montare su di una colonna una grande riga di legno fornita alle estremità di ali più piccole. Dal loro movimento ottenne 192 figure che rappresentavano lettere, sillabe e parole

complete e i suoi fratelli osservavano queste combinazioni con un cannocchiale. Il sistema fu in seguito messo a punto da Bréguet e la lingua telegrafica più elaborata fu composta da Léon Delaunay. La Convenzione (4) adottò « par acclamation » nel 1793, i nuovi dispositivi di comunicazione e dodici telegrafi furono installati con inaspettate peripezie: la folla, allarmata dalla ginnastica misteriosa dei bracci dell'apparecchio fece a pezzi il telegrafo della « Barrière de l'Etoile » (5), bruciò quello di Saint Fargeau (6) e il sistema potè riprendere il suo funzionamento solo sotto la protezione militare. Il codice fu perfezionato con l'impiego di due semafori che permettevano un lessico di 192 x 192, e cioè più di 36.000 segni capaci di trasmettere frasi usuali complete. Il funzionamento del telegrafo « ottico » culminò nel 1844, e, nonostante i suoi difetti dovuti naturalmente alla sua dipendenza dalle condizioni meteorologiche, ebbe già una grande influenza sullo sviluppo degli affari, soprattutto per mezzo delle linee Parigi-Lione e Parigi-Lilla. Nel 1844, la lunghezza totale delle linee francesi raggiungeva i 5000 chilometri con dei ripetitori distanti 12 chilometri circa. Il principio dei ripetitori fu ripreso cento anni dopo dai ponti-radio, le cui torri sono spesso installate negli stessi punti utilizzati dal loro antenato ottico.

Un segnale del codice impiegava, in condizioni meteorologiche buone, due minuti tra Parigi e Lilla (16 ripetitori) e venti minuti tra Parigi e Tolone (116 ripetitori).

Stando all'evoluzione già sottolineata, la rete fu presto satura e sorgeva la necessità di raddoppiarla quando nacque il telegrafo elettrico.

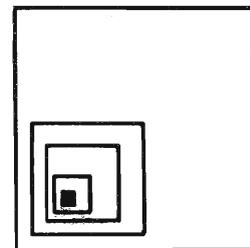
Le speranze riposte nell'elettricità come mezzo per comunicare si possono far risalire alle fantasticherie dell'inglese Stephen Gray che, nel 1729, aveva installato nel suo giardino delle linee di fili di seta ai quali erano sospese delle palline di sambuco che subivano l'azione delle cariche elettriche provocate alle estremità delle linee; molti fisici, tra il 1780 e il 1800 tentarono l'impiego di principi analoghi con fili metallici isolati. Tutti questi tentativi prematuri presero bruscamente corpo con l'apparizione della pila di Volta e dell'elettro-calamita, che giunsero infine all'apparecchio Morse, nell'ottobre 1832, con il suo celebre codice. Gli Inglesi rifiutarono tuttavia il brevetto e si orientarono verso un sistema complicato a lancetta detto di Wheastone. La prima linea telegrafica operativa fu installata negli Stati Uniti nel 1844 tra Washington e Baltimora, suscitando l'ira del Postmaster generale che dichiarava che il telegrafo era « un giocattolo senza avvenire », e gli applausi... dell'Académie Française des Sciences. La prima linea francese fu d'altronde stabilita nel 1845 tra Parigi e Rouen grazie ad un credito di 240.000 franchi aperto... dal ministero degli Interni. Nel 1862, sarà installata negli Stati Uniti la prima linea telegrafica transcontinentale che sarà molto utile al governo Federale e i «Westerns» l'hanno spesso glorificata. La manipolazione manuale permetteva 20 parole al minuto circa; si direbbe ora alcuni bit-secondo. Gli utenti si moltiplicarono e lo sviluppo delle linee in ogni paese fu rapido e facilitato dalla costruzione delle strade ferrate le cui infrastrutture permettevano la sistemazione delle linee con spese minori; la rete americana raggiunse rapidamente 25.000 chilometri; questo è stato uno dei fattori che accelerò lo sviluppo economico di un paese immenso e senza vie di comunicazioni. E, come le guerre accelerarono sempre più i progressi delle tecniche, la guerra di Crimea (1854) e quella di Secessione (1861-1865) svilupparono le applicazioni del telegrafo alle comunicazioni mobili. In Francia, nel 1865, fu associato al servizio telegrafico il sistema di Jean Caselli, abate illuminato, che rendeva possibile la trasmissione meccanica di un documento scritto, il che funzionerà tra Parigi-Lione e Parigi-Le Havre. Nel frattempo, una commissione internazionale, riunita a Parigi nel 1856. aveva assegnato a Samuel Morse una « ricompensa » di 400.000 franchi per la sua opera benefica per l'Umanità: una felice iniziativa che sottolineava già l'importanza economica e sociale delle Telecomunicazioni.

Ma le ambizioni non potevano fermarsi là e bisogna riunire i continenti: la comparsa nel 1849 della « gutta perca », sostanza importata dalla Cina, apportava un isolante adatto per la fabbricazione dei cavi e, il 13 novembre 1851, veniva inaugurato il collegamento Dauvres-Calais. Numerosi cavi immersi furono posti in Europa e tra l'Europa e l'Africa tra il 1851 e il 1858, periodo dell'accelerazione delle attività industriali, e l'apogeo di questi sforzi fu la posa, nel 1858, dopo una prova sfortunata nel 1857, del primo cavo telegrafico transatlantico che sfortunatamente, si spezzò dopo poco tempo.

Solo nel 1866 si poté disporre del primo cavo transatlantico operativo, il secondo fu un cavo francese nel 1869. La velocità di trasmissione era di 15 lettere al minuto, dato che ogni messaggio doveva essere ripetuto sei volte, e il costo minimo di una trasmissione era di 100 dollari.

Nonostante tutti questi difetti e la loro lentezza, i bisogni del servizio telegrafico si accumularono ad una velocità tale che fu necessario non soltanto moltiplicare il numero delle linee, ma anche aumentare il rendimento degli investimenti già effettuati o da fare: vi fu la comparsa dei sistemi duplex e quadruplex, dei telegrafi automatici, stampatrici e dei facsimili con i ripetitori necessari per la amplificazione mediante relé e l'adattamento delle caratteristiche di trasmissione alla natura dei segnali. A partire dal pieno esercizio del telefono è difficile separare nelle statistiche le linee telegrafiche dalle linee telefoniche: una tappa del progresso del servizio telegrafico può essere data. Verso il 1950, si potevano passare simultaneamente su una sola coppia telegrafica 288 telegrammi, 2400 lettere-minuto su un cavo transatlantico a 19 cents per parola, circa un miliardo di chilometri di linee erano installati nel mondo con un traffico annuo di 800 milioni di telegrammi.

Queste comunicazioni telegrafiche erano dunque state di colpo adottate per i bisogni più svariati, la cui soddisfazione è già stata all'origine degli sviluppi delle industrie e delle varie forme di sfruttamento di tecnica elevata. I « signori » del telegrafo sono rimasti a lungo aureolati da una potenza, reale d'altronde, che si esercita sull'Economia e sulla vita corrente: il « petit bleu » (7) è a lungo rimasto nelle famiglie sinonimo di avvenimenti importanti, felici o tristi.

Ma questa via era troppo impersonale per conservare il suo monopolio: l'ambizione dei tecnici doveva portarsi verso la ricerca di un contatto lontano più diretto con trasmissione bilaterale simultanea; fu l'origine della trasmissione della parola, abbandonando l'uso del codice e

riproducendo la voce stessa.
Il telefono trova i suoi reali inizi nei lavori di Graham Bell, americano di origine scozzese e fondatore nel 1872 di una scuola per sordi, il che lo portò a studiare la meccanica della voce e delle sue trasformazioni in segnali elettrici: il primo apparecchio data del 1876 con dei brevetti che dettero luogo a controversie, specialmente a causa dei lavori anteriori del tedesco Filippo Reiss (1861) e a differenza di solo qualche ora dell'americano Elisha Gray. (Da buon francese Mr. Ponte ignora completamente l'italiano Meucci - N.d.R.). Edison, nel 1877-78 portò un contributo essenziale con la scoperta del microfono a carbone e, negli Stati Uniti le attrezzature e le installazioni furono messe a posto e sfruttate da ciò che sarebbe diventata in poco tempo la « Bell System » e l'ATT (8), con 47.000 telefoni nel 1880. All'inizio, né la Francia né la Gran Bertagna si entusiasmarono per il nuovo procedimento: proprio in quest'ultimo paese si ritrova una delle profezie di esperti già evocate. Il merito è questa volta di Sir William Preece, ingegnere capo delle Poste, che dichiarò: « gli Americani hanno bisogno del telefono ma noi no, perché noi abbiamo garzoni a sufficienza ». Nel 1879, il governo francese si scaricò del rischio su quella che diventerà la Società Generale dei Telefoni con apertura nel 1881 di un servizio a Parigi e solo nel 1889 tutto il sistema fu ripreso dallo Stato; in Gran Bretagna, la stessa operazione fu compiuta solo nel 1912.
Ed ecco, nel 1888, gli esperimenti di Herz che portarono dapprima alla radiotelegrafia con le profezie più pessimistiche: solo le onde molto lunghe (intorno ai 5000-30000 m) saranno utilizzabili con la loro debole capacità di informazione. Dopo i primi esperimenti di Ducretet a Parigi (1897-98) ed anche quelli di Tissot e di Marconi a grande distanze (1899-1902), il generale Ferrié dichiara nel 1903 nel bollettino della Società Internazionale degli Elettricisti che questo tipo di trasmissione non avrà applicazioni terrestri se non forse per i militari: egli riconoscerà presto il suo errore, soprattutto grazie ai suoi lavori e a quelli dei professori ed ingegneri entusiasti. La radiotelegrafia francese renderà servizi considerevoli durante la guerra del 14-18 e la Francia consegnerà agli alleati la maggior parte dei loro materiali di comunicazioni « senza fili »; la comparsa del triodo e la sua produzione dalle medesime « équipes » porterà a gettare le basi di uno sfruttamento sistematico, ma sempre su onde lunghe. Stazioni monumentali, con le loro antenne sviluppate per ettari, sono alimentate mediante alternatori che sono dei tesori di ingegnosità tecnologica: essi devono fornire soli o accoppiati delle potenze di numerose centinaia di kilowatt su frequenze espresse in decine di migliaia di hertz; essi girano nell'idrogeno con velocità periferiche fin'allora inusitate e la messa a punto di queste macchine ha fatto fare importanti progressi alla fabbricazione degli alternatori e, così, allo sfruttamento delle reti di distribuzione elettrica.
Le telecomunicazioni radioelettriche sono dunque entrate in una fase attiva, ma, dal 1927, i loro investimenti, appena sistemati, si trovano in disuso.
I progressi dei tubi elettronici, in trasmissione come in ricezione, permettono di disporre regolarmente di onde continue la frequenza delle quali aumenta costantemente: sono raggiunte quelle di dieci megahertz e Marconi, nel 1927, in occasione di una riunione durante la quale sono state discusse le potenze da mettere in opera per la radiotelegrafia e la ripartizione delle frequenze legate, cava da sotto il tavolo un piccolo ricevitore su onde decametriche che gli ha appena permesso un collegamento tra Inghilterra e Stati Uniti. Nello stesso tempo le onde continue permettono la radiodiffusione e la radiotelefonia.
E' una corsa generalizzata verso l'impiego di tutte le frequenze conosciute, in quel tempo al di sotto di 30 megahertz. Bisogna affidare a conferenze e organi internazionali la cura di mettere ordine per evitare le interferenze e certamente non è il più piccolo dei successi ottenuti dalle telecomunicazioni quello di aver obbligato le diverse nazioni industriali a riunirsi per raggiungere conclusioni precise, sono la Conferenza di Berlino nel 1906, la creazione del CCIR (Washington 1927), l'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (Madrid 1932), Il Cairo (1938), Ahtlantic City (1947), Parigi (1948), ecc.
L'intervento di questi organismi è molto necessario: se l'esistenza provvidenziale di strati ionizzati nell'alta atmosfera ha smentito le profezie iniziali, le trasmissioni delle onde si rivelano capricciose poiché l'ionizzazione di questi strati dipende dalle ore e da certe condizioni di fisica terrestre come i temporali magnetici e si verificano interferenze inattese. Si ignorano ancora le leggi e le previsioni di questi fenomeni che saranno conosciuti solo più tardi mediante la creazione degli uffici di previsioni ionosferiche.
L'« etere » è dunque ingombro — altra manifestazione della saturazione dei mezzi — e, nelle stazioni si sorveglia continuamente l'occupazione delle frequenze per poter prendere un posto appena è libero. Nelle grandi stazioni, dove la transcontinentale a onde lunghe si assopisce lentamente sotto la concorrenza dei piccoli trasmettitori a onde corte, gli alternatori sono rimessi in movimento quando queste ultime non passano: è proprio il caso in occasione degli equinozi per il collegamento Francia-Giappone. Tali incertezze lasciano i loro segni sulle installazioni di radiocomunicazioni della Normandia nel 1935; vi si trovano gli apparati che utilizzano le tecniche più avanzate accanto ad un « ricevitore di stampa » su 8000-25000 metri! I collegamenti Francia-Stati Uniti comportano ancora nel 1937 due onde di giorno e due onde di notte; tutto ciò porta ad un grande consumo di frequenze ed è chiaro che questo può avere solo carattere di provvisorietà.
Ecco infatti apparire altre ambizioni. La modulazione delle onde continue con la larghezza di banda necessaria permette uno sfruttamento radiotelefonico. E' un periodo in cui, come ad ogni fase iniziale, i bisogni sono tali che gli utilizzatori si accontentano più o meno di buon animo di una qualità che sarebbe ora inammissibile. Se gli strati ionizzati si manifestano con delle irregolarità del coefficiente di trasmissione mediante il « fading » che può essere corretto in media, questo fenomeno influenza selettivamente le frequenze delle bande laterali e la parola diventa inintelligibile. La correzione di questi difetti preoccupò molto i tecnici soprattutto su Francia-Algeria e i loro effetti non poterono essere interamente corretti in certi periodi dell'anno. Questi fenomeni, assieme agli studi pratici e teorici degli anni 1930-40 mostrarono l'importanza della formazione delle bande laterali legate alla trasmissione di una informazione. Per soddisfare l'accumularsi dei bisogni con la qualità minima richiesta, non bastava salire sempre

più in alto nello spettro delle frequenze per la portante. Attorno a questa, bisognava poter disporre di una larghezza di spettro in aumento con il grado di informazione: da qualche centinaio di hertz per la telegrafia, era necessario consumare parecchi megahertz per la televisione nascente, passando dai mille hertz per una via telefonica ai diecimila per la radiodiffusione. La distanza tra le portanti veniva accresciuta di altrettanto e veniva ridotto il numero delle trasmissioni possibili.

Gli sforzi dei tecnici si sono quindi orientati in diverse direzioni: da una parte, cercarono di ridurre lo spazio occupato dalle bande laterali per un grado di informazione dato, sia sopprimendo una di esse, sia sopprimendo la stessa portante. E' rilevante il numero di dispositivi e di brevetti legati a questi lavori. D'altra parte, matematici e tecnici studiarono che cosa è la definizione dell'informazione e quanto è veramente necessario trasmettere, eliminando le ridondanze proprie di una lingua o dell'immagine. Queste ricerche sono alla base di quello che diventerà l'informatica ed è anche una conseguenza diretta dei progressi delle Telecomunicazioni.

Ci si rende così conto che, in telefonia, è inutile trasmettere i segnali della voce così come escono da un microfono: è uno spreco inutile e numerosi sistemi sono stati immaginati per utilizzare meglio una banda data con codificazioni speciali: queste ultime portano numerosi nomi, come ad esempio modulazione a impulsi codificati o modulazione delta; la voce umana vi è trasmessa in serie di digiti binari: si ritorna a una codifica, come i nostri padri in telegrafia, con un incatenarsi di lavori che hanno inizio nel 1938 con il PCM (pulse coding modulation) e che hanno mostrato il loro interesse pratico solo con l'apparizione dei transistori e sono ancora in pieno sviluppo. Essi portano e porteranno sempre più a migliorare il rendimento di vie telefoniche delle installazioni già esistenti e future e a prepararle alla trasmissione dei dati numerici.

Parallelamente, per una di quelle evoluzioni per le quali una tecnica che si poteva credere morta riprende la sua vitalità approfittando delle messe a punto provocate dalle sue rivali, i cavi si sono manifestati come uno dei modi di trasmissione più sicuri. E' stata così verificata una asserzione umoristica del generale Ferrié: « se il filo fosse stato inventato dopo il senza filo, sarebbe stato un grande progresso»! E' dunque vero che i ponti radio riprendendo il principio del telegrafo Chappe con « relais » in vista diretta, hanno considerevolmente accresciuto le possibilità e la qualità delle comunicazioni terrestri e condotto alle trasmissioni spaziali. Negli Stati Uniti, meno di un secolo dopo la prima linea telegrafica transcontinentale già citata, un collegamento in micro-onde collegava Est ed Ovest; in Francia, il primo successo ufficiale di un ponte radio si è avuto nel 1953 con la trasmissione su percorso Parigi-Calais, per televisione, dell'incoronazione della Regina Elisabetta.

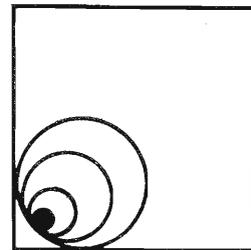
I cavi coassiali hanno fatto pure dei grandi progressi e un loro record si trova nel ponte Londra - Birmingham - Manchester con 97200 vie. Su terra, la gara tra cavi coassiali e ponte-radio resta aperta, restando i loro rispettivi vantaggi in stretta dipendenza dalle dimensioni dei paesi da attrezzare, dalle loro infrastrutture e dalle condizioni di sicurezza degli impianti.

Nel 1955 i tecnici ebbero, dopo diverse prove, l'ardire di immergere nell'Atlantico un cavo telefonico tra Terranova e la Scozia comprendendo 52 ripetitori a valvole distanziati di 60 chilometri; i tubi a catodo caldo dovrebbero avere una durata di almeno venti anni.. Tale cavo, capace di trasmettere 36 comunicazioni telefoniche a modulazione classica, assicurò un servizio di qualità molto superiore a quella della via radio poiché lo equivalente di trasmissioni non ne aveva gli inconvenienti e gli utenti precisarono ben presto « via cavo » nelle loro chiamate. La Francia, grazie agli sforzi del CNET (9), che si ritrova ad ogni tappa dei progressi delle Telecomunicazioni, e dei suoi industriali delle trasmissioni non resterà indietro: la prima realizzazione interamente francese è il cavo Francia-Algeria e dei tubi francesi furono utilizzati per i cavi tedeschi costruiti da Felten - Guilleaume. I continenti sono ora collegati mediante numerosi cavi sottomarini, dei quali il più lungo si trova sul percorso Londra-Canada-Nuova Zelanda-Australia-Singapore con 80 canali e 800 ripetitori.

I cavi penetrano ora in un campo che sembrava riservato alle comunicazioni senza fili, quelle della televisione, permettendo attualmente la trasmissione di 40 canali di televisione a colori su un solo cavo coassiale e, negli Stati Uniti, questo servizio conta già sei milioni di abbonati circa. In Francia, gli studi necessari sono stati intrapresi dalla Società Multivision.

Infine, termine evidentemente provvisorio, sono apparse le telecomunicazioni spaziali. La loro tecnica si imparenta con quella dei ponti-radio con una tecnologia adattata, e in 9 anni, il loro sviluppo è stato rapido. Il satellite Telstar I ha aperto la via nel 1962 a Intelsat IV, satellite geostazionario messo in orbita nel gennaio di quell'anno in seguito ad una lunga catena di lanci che ha portato a 9 satelliti Intelsat in servizio e da 10 a 17 Molnya sovietici. Si ritornerà su questo modo di trasmissione a proposito dei problemi economici: basta adesso ricordare che la capacità di trasmissione, uguale a 240 circuiti due vie o ancora a un programma di televisione per Intelsat I (Early Bird) è passata a 3000 vie oppure 12 canali di televisione per Intelsat IV, avendo quest'ultimo d'altronde la possibilità di funzionare con 9000 circuiti 2 vie. E, nuovamente si profila la concorrenza cavi-satelliti: è probabile che un nuovo cavo telefonico con 4000 vie sarà posto tra gli Stati Uniti e l'Europa con atterraggio in Francia, il che porterebbe la capacità totale dei cavi a 5300 vie contro 6500 per i satelliti Intelsat. Questa gara è evidentemente originata da problemi economici, non essendo ancora stati provati il grado di affidabilità e la durata dei satelliti; ma vi è anche il fatto della necessità della sicurezza, essendo i satelliti estremamente vulnerabili in caso di conflitti.

Conseguenze economiche

Giunti a questo punto, per misurare il cammino compiuto dal tentativo di un seminarista malato di indisciplina o di un inglese incosciente, bisogna ricordare le cifre spettacolari che mostrano in modo tangibile le conseguenze economiche e sociali degli sviluppi tecnici e della loro corsa con i bisogni che essi hanno generato: 280 milioni di telefoni nel mondo (con una previsione di un miliardo

nel 2000), aventi un numero astronomico di interconnessioni possibili; 270 milioni di televisori con 6.700 trasmettitori; 650 milioni di ricevitori di radiodiffusione; un traffico telegrafico attuale di più di un miliardo di parole senza contare le reti militari, una sola delle quali ha una capacità di 130 milioni di parole al giorno; una reticella di cavi telefonici di una lunghezza totale di più di 250.000 chilometri.
L'importanza delle cifre non basta: bisogna mettere in rilievo i caratteri delle Telecomunicazioni che le pongono all'avanguardia delle evoluzioni della Società sul piano economico e su altri e di provare a definire i limiti di tale azione.
Un primo risultato d'insieme è degno di essere sottolineato: l'industria e l'esercizio delle Telecomunicazioni hanno iniziato i progressi della affidabilità nelle trasmissioni, questo motore essenziale degli sviluppi economici del momento. Sicuramente, essa è indispensabile per esercizi come quelli dei Servizi Pubblici, ma le attrezzature delle Ferrovie, dell'Ente di distribuzione dell'energia elettrica o della compagnia aerea di bandiera sono nelle mani di professionisti e, in ogni caso, sono accessibili. In telecomunicazioni, se tale è il caso per l'infrastruttura terrestre, gli apparati sono adoperati per la maggiore parte da mani inesperte e devono funzionare nelle condizioni più disparate (10); nei satelliti invece esse sono fuori di portata. La guerra del 1939-45 è stata la prima a mostrare l'ampiezza del cammino da percorrere: le statistiche relative all'impiego dei materiali militari furono difatti molto eloquenti. Nell'esercito americano, sotto i tropici, due terzi o anche tre quarti degli apparecchi di telecomunicazioni erano fuori servizio o in riparazione; il costo di esse e della manutenzione corrente dei materiali dell'Air Force era uguale a dieci volte quello dell'acquisto, e non fu migliore la situazione in Corea (1950-1953). All'inizio dei lanci spaziali, la probabilità di un esercizio corretto di una rete, supponendo riuscito il lancio, era praticamente nulla a causa dell'insufficienza dell'affidabilità dei componenti. I primi calcolatori a tubi elettronici erano essi pure non sfruttabili. Le ricerche e gli studi di affidabilità volti a eliminare tutti questi difetti sono stati all'avanguardia dei progressi della tecnologia in elettronica e di una certa filosofia industriale che pone al primo posto le preoccupazioni della qualità e della durata in funzione dell'applicazione prevista.
E ancora, in un sistema complesso quale è quello delle comunicazioni telefoniche, nazionali e internazionali, l'affidabilità dell'esercizio deve essere verificata in modo permanente, misurando ad esempio i coefficienti di trasmissione su una frequenza di prova: il numero e la complessità di tali misurazioni portano sempre più all'impiego di attrezzature e di sistemi di valutazione automatici, il che ha aumentato in ogni campo le possibilità di impiego delle tecniche più avanzate. E già si manifesta, sotto questo punto di vista, un problema che diventa permanente nell'Economia: tutti questi sforzi, tutte queste realizzazioni costano molto e bisogna trovare il punto di equilibrio tra il costo della ricerca della perfezione e quello dei difetti rimanenti che d'altronde non possono essere tutti previsti: lo si è ben sperimentato con Apollo 13 o quando un peschereccio spezza un cavo. In telecomunicazioni, la trasmissione di dati numerici è ancora più esigente di quella della voce poiché non ammette errori, per esempio nelle comunicazioni tra calcolatori, e il limite alla ricerca della perfezione, così importante per fissare il prezzo del collegamento, è ancora mal definito.
A proposito dell'affidabilità tecnica, destinata ad assicurare al pubblico un servizio di qualità, bisogna introdurre una altra nozione che può essere battezzata l'affidabilità di accesso. E' inutile creare mezzi altamente affidabili se l'utilizzatore non può disporne perché essi sono saturi: tutt'al più potrà constatare che un guasto in un collegamento molto occupato sarà più grave che nel caso di una scarsa utilizzazione. Dunque la saturazione dei mezzi, male moderno, già sottolineato, è particolarmente sensibile per l'utilizzatore delle telecomunicazioni che ha sempre il suo apparecchio a portata di mano. Nel collegamento tra due corrispondenti interverranno dunque al tempo stesso l'affidabilità tecnica della rete e l'affidabilità di accesso. La prima si esprimerà mediante la funzione esponenziale classica al di fuori del periodo di senescenza; la seconda sarà una funzione del tempo più capricciosa e, anche, potrà essere aleatoria per effetto di avvenimenti eccezionali. La struttura più economica della rete dipenderà da queste due funzioni, essendo il problema di determinare la migliore struttura affinché il traffico di punta possa scorrere con **n** linee di cui **p** possono essere in panne» e **q** sature. Naturalmente, la soluzione farà apparire una certa ridondanza di mezzi. E' questo un problema di ricerca operazionale completo il cui limite sarà naturalmente imposto dalle disponibilità finanziarie. Il problema si pone in modo pressoché simile per la circolazione stradale, ferroviaria o aerea, ma in modo meno acuto per gli esercizi come quello della distribuzione dell'energia elettrica, in cui le previsioni di consumo sono più precise e, soprattutto, meno aleatorie.
La conclusione si tradurrà naturalmente in bisogni finanziari ed è negli Stati Uniti che la situazione sarà esaminata poiché bisogni e possibilità finanziarie vi sono in modo più elevato. Ora, in questo paese reputato fino a questi ultimi anni per la qualità delle sue telecomunicazioni, la situazione è diventata tale che gli utenti manifestano il loro disappunto, essendo stati gli impianti di centrali e di arterie principali molto al di sotto dei bisogni a causa di previsioni insufficienti. Diceva un giornalista: « possiamo assistere ad un colloquio telefonico tra il Presidente e due uomini sulla Luna, ma siamo incapaci di tenerne uno con un amico a qualche chilometro di distanza ». E vi si constata l'instabilità classica in simili cose, i difetti di colloquio andando di pari passo con la saturazione e il sovraccarico degli impianti. La situazione è arrivata a un punto, in cui l'ATT ha dovuto sottoporsi nel 1970 ad un'inchiesta dell'amministrazione sul funzionamento dei suoi servizi telefonici pubblici.
Non è dunque sorprendente che, in tutto il mondo, la corsa tra i bisogni e l'immaginazione dei tecnici e specialisti sia ricominciata con vigore. Il miglioramento dei mezzi esistenti con nuovi sistemi di modulazione è già stato evocato e le speranze si rivolgono verso tutti i procedimenti di supporto dei segnali, spazio in testa: nel 1985, potrebbero esistere nel mondo venti reti di comunicazioni spaziali con 60 satelliti geostazionari, con il rischio di saturare l'equatore. In più si troveranno nello spazio i sistemi sovietici e probabilmente quelli di altre nazioni, il tutto per applicazioni varie: lo spazio sarà dunque, anche lui largamente utilizzato.

I cavi stessi non potevano restare nelle condizioni raggiunte e, di pari passo con il miglioramento dei cavi coassiali, appaiono altre nuove soluzioni nella pratica se non nei principi: sono le « guide di onda », conduttori cavi studiati in Francia nel 1947 e dei quali uno, in onde millimetriche, è stato messo in esercizio nel 1971. Con capacità di 200.000 circuiti, questa via risulta un'altra volta dalla collaborazione tra il CNET e l'industria francese.
L'impiego delle guide d'onde combinato con quello delle sorgenti luminose intense che sono i laser permette di prevedere, in un avvenire più o meno lontano, capacità di trasmissioni ancora più elevate con milioni di vie. La luce sarà canalizzata in una guida cava riempita di vapori con il gradiente di indice radiale conveniente e mediante fili di sostanze appropriate. Resta molto da fare per poter trovare la tecnologia necessaria e la loro messa in produzione, ma questa è certamente una via dell'avvenire.

* * *

Basta la descrizione di tutte queste evoluzioni, da sola, a portare la prova di quanto le telecomunicazioni siano un fattore determinante della potenza economica di un paese, di cui si può affermare che esso misura il suo livello tecnico e tecnologico. Il generale Sarnoff, allora presidente della RCA non aveva forse d'altronde detto che « la nazione che tiene in mano le comunicazioni possiede il mondo? » E' difficile fissare un posto nei paesi industrializzati, all'industria delle telecomunicazioni, essendo i suoi limiti imprecisi per quanto riguarda le applicazioni e l'informatica e lo stesso si dica per l'esercizio dei sistemi.
Sin da ora, in cifre d'affari, questa industria si pone tra il terzo e il quinto posto secondo i paesi in causa, e se un peso è assegnato alle specializzazioni tecniche del personale che è consacrato alla produzione e all'esercizio, questa arriva al primissimo posto.
Ora i bisogni e le tecniche sono ben lungi dall'essere fissi in una rigida posizione. Le nazioni economicamente in ritardo possono svilupparsi solo dandosi dei mezzi di comunicazione interni ed esterni, il che, almeno per ora, aumenterà ancora l'attività delle nazioni produttrici e capaci di portare un'assistenza tecnica.
Nei paesi industrializzati, non solo i bisogni fin qui classici si moltiplicano, ma l'immaginazione dei tecnici ne suggerisce altri: trasmissione dei dati numerici, telegestione, sistemazione progressiva della « società senza assegni », riduzione, negli affari dello spostamento delle persone e collegamenti permanenti con quelle che sono lontano mediante comunicazioni con i veicoli, i treni, le navi, gli aerei. Sul piano privato, i telefoni attuali saranno sostituiti da « gadget » multipli: fonovisione, giornali a domicilio, ordini tramite televisione a colori... Tutto può essere immaginato, in quanto, teoricamente, tutti i mezzi sono a disposizione. Un esempio sorprendente può essere attualmente trovato nel campo della polluzione, talmente di moda: venendo un raggio laser emesso in impulsioni, si scoprono ed analizzano le frequenze Raman emesse per diffrazione lungo il raggio. La natura e la localizzazione dei gas o vapori indesiderabili possono essere così determinati con una idea della loro quantità. L'insieme dei dati raccolti mediante una rete di ponti-radio, trattati con calcolatori in una stazione centrale può dunque dare in permanenza lo stato della polluzione dell'atmosfera di una intera regione.
La conseguenza di questo aumento di volume è che negli Stati Uniti, in cui esso è certamente il più attivo, le richieste, come per il telefono, superano le previsioni: solo considerando i bisogni di migliaia di centri di elaborazoine dell'informazione per gli affari, i servizi pubblici, l'educazione, senza contare le applicazioni militari, esse aumentano di più del 50% all'anno. Nell'insieme, da ora al 1980, stando all'espressione di un economista americano, bisognerà « ricablare » tutti gli Stati Uniti. Sul piano internazionale, le comunicazioni tra questi e l'Europa aumentano del 20% all'anno solo per il telefono; i mezzi attuali della Comsat saranno saturi nel 1973 con la trasmissione generalizzata dei dati numerici.
Come capita ad ogni fenomeno economico, i fattori finanziari imporranno dei limiti a tutte queste ambizioni, i quali limiti non si trovano nel rendimento degli investimenti da fare in produzione e nell'esercizio; questo, nonostante il prezzo elevato dei satelliti e la concorrenza cavi-satelliti, è attualmente largamente eccedente.
Di fatto, un mercato simile, così promettente, attira numerose compagnie che entrano in competizione con l'ATT e la minore non è l'IBM la quale dispone degli impianti e del « Software » atti ad assicurare i funzionamenti più moderni (11). E' proprio la liberazione dei mezzi finanziari stessi che arriva a saturazione e, il caso degli Stati Uniti, reputati per aver potuto fin qui disporre di risorse illimitate, rivela le difficoltà di un'economia interamente liberale di fronte ai bisogni generati da una tecnologia avanzata. Le previsioni « attuali » portano già a intravvedere da qui al 1980 per l'esercizio delle Telecomunicazioni più di 250 miliardi di dollari in investimenti, seguiti per bisogni industriali da 40 miliardi all'anno. Solo per il 1970, l'ATT-Bell ha avuto bisogno del quarto del totale dei capitali formati nell'insieme delle attività industriali e commerciali del paese (12). Se le previsioni precedenti si realizzassero, questo accaparramento non diminuirebbe, al contrario, la formazione del capitale negli Stati Uniti essendo attualmente vicina al 16% del prodotto nazionale lordo, il quale è di 800 miliardi di dollari, bisognerebbe riservare alle telecomunicazioni circa la metà dei capitali formati in un anno. Questo sarebbe insostenibile, anche con una certa inflazione. Sembra dunque che un'intera libertà non potrà essere lasciata agli sviluppi di tutte le ambizioni delle Telecomunicazioni e che gli Stati Uniti stessi saranno portati a scelte economiche con un piano di tipo francese. Non sarà una delle minori conseguenze economiche delle Telecomunicazioni d'avere mostrato i limiti di liberalismo di fronte ai progressi delle tecniche.

Conseguenze sociali

Non è quasi necessario insistere nelle conseguenze delle attività offerte alla popolazione attiva dalle comunicazioni; basta limitarsi a considerare la loro azione sociale in profondità che ha modificato le filosofie ed anche le strutture della nostra Società. E così, se il XIX secolo ha potuto definirsi come l'età dell'Energia e l'inizio del XX quello della Chimica, possiamo ora situarci nell'era delle Telecomunicazioni.
Si è già molto scritto ed epilogato sulla potenza dei mezzi moderni di queste tec-

niche, soprattutto per i loro effetti di massa. La televisione è al primo piano, specialmente per spiegare il baratro che separa le generazioni. Come è stato notato da persone autorevoli, i nostri figli hanno ora tre genitori e per la prima volta, per il fatto della televisione essi hanno più conoscenze tecniche dei loro genitori naturali.
Bisogna anche sottolineare la possibilità per l'individuo di sottrrasi senza sforzo alle costrizioni di quanto ci circonda nella vita attuale; e anche quella di ricevere senza difficoltà un'informazione alla quale egli non creda quasi più davanti alla molteplicità delle opzioni contraddittorie che gli sono offerte su uno stesso argomento. Così, in informazione, il documento scritto perde la sua importanza, soprattutto nella stampa ed è un fenomeno tanto più inverosimile che si annuncia, come è già stato detto, la distribuzione a domicilio delle notizie registrate su nastri con immagine. Questa evoluzione è dunque molto più seria che se essa si esercitasse con il solo effetto di fattori economici come la pubblicità: bisogna sottolineare le conseguenze sociali dato che il documento scritto resta un carattere essenziale di una lingua e di una civiltà.
Si è spesso mostrata anche la potenza delle Telecomunicazioni sulle masse dove esse creano dei movimenti da collegare alla psicologia delle folle. Essa si esercita in modo diverso secondo del loro sviluppo culturale: per i più evoluti, il primo effetto è piuttosto quello di uno scetticismo generale, ma può tradursi, più o meno bruscamente, con correnti analoghe a un'onda di fondo su un mare apparentemente calmo. Di fatto, non si sa più bene che cosa è « l'opinione pubblica » quando essa è sottoposta alle comunicazioni di massa, salvo che essa può infiammarsi a proposito di un tema sul quale esse si sono polarizzate, allo stesso modo in cui una lente di ingrandimento concentra in un punto l'energia solare.
L'azione delle Telecomunicazioni è dunque particolarmente sensibile, in ogni paese, sui comportamenti sociali ed ha mostrato quanto, in fondo, siano fragili i concetti dell'educazione che prepara alla vita in società: si è spesso appreso che « certe cose non si fanno » perché contrarie alla coscienza universale. Di fatto, le eccezioni a queste regole sono state numerose, nella storia come in letteratura. Ma si è passato ora su tutt'altra scala poiché milioni di telespettatori le vedono sui loro schermi...
L'UNESCO ha pubblicato su questo argomento un importante studio, « I mezzi d'informazione in un mondo di violenze », di una scottante attualità. Esso non può essere riassunto qui, ma ne sarebbe molto raccomandabile la lettura, perché il documento è diffuso da un organismo in cui tutte le nazioni sono rappresentate; irrompe d'altronde il solo tema della violenza per colpire il contenuto stesso dell'informazione di massa.
E' necessario anche insistere specialmente sul ruolo delle Telecomunicazioni nell'insegnamento e l'istruzione, fattori sociali essenziali.
In questo campo e senza rinnegare l'arbitrio di una distinzione didattica, si può esaminare il caso delle nazioni economicamente sviluppate e quello delle altre. I problemi delle prime che possiedono un'infrastruttura e delle attrezzature collettive importanti non sono evidentemente gli stessi di quelli delle nazioni ancora poco provvedute con popolazioni rurali disperse. Bisogna tener conto della ripartizione delle età: in Asia il 40% degli esseri viventi all'ora attuale ha meno di 15 anni contro il 26% in Europa. I problemi dell'insegnamento sono dunque molto diversi.
Nelle nazioni sviluppate, si tratta più particolarmente di utilizzare al più presto l'associazione delle Telecomunicazioni con i mezzi audiovisivi più avanzati per completare le insufficienze dell'insegnamento classico. Risultati molto interessanti sono stati già ottenuti, soprattutto in Francia, con la diffusione televisiva di corsi come quelli dello CNAM (13) i cui programmi contribuiscono efficacemente alla formazione professionale di ascoltatori di ogni età. Ma bisogna andare più lontano: si sa che i mezzi dell'informatica hanno portato a diversi sistemi di insegnamento « con macchine » di cui il più progredito è quello dell'insegnamento assistito, in cui ogni allievo, qualunque sia lo stadio della sua vita professionale, riceve una formazione personalizzata pazientemente condotta da una o più macchine. In un tale sistema, il lavoro personale dello studente è favorito e riceve il concorso di professori o di istruttori: non è dunque per niente la concezione meccanizzata delle pri-

me prove che aveva potuto, a ragione, spaventare i professori. Per arrivare all'efficacia migliore a domicilio del beneficiario o sul suo luogo di lavoro, bisognerà tuttavia poter disporre di una comunicazione bilaterale macchine + professore = allievo: l'apparire dei cavi di televisione a due sensi porterà dunque un progresso importante all'applicazione di questi principi di insegnamento.
Le cose stanno in modo diverso per le nazioni in via di sviluppo ancora poco attrezzati in mezzi materiali e umani, ma che, da questo fatto, hanno ancora più bisogno dei sistemi di insegnamento più avanzati. In numerosi studi pubblicati dal 1962, l'UNESCO ha mostrato l'importanza di un impiego delle telecomunicazioni adatto ad ogni paese. Lo scoglio da evitare è di diffondere un insegnamento prefabbricato al di fuori della nazione interessata: se certi elementi soprattutto per quel che concerne le scienze e le tecniche, sono comuni a tutte, bisogna preservare la civiltà e l'etica locali. Il ruolo di istruttori che lavorino con gruppi di allievi è dunque, anche in questo caso, essenziale.
Si troveranno i risultati raggiunti in 38 stati membri dell'UNESCO prendendo visione di un rapporto che questa organizzazione ha pubblicato nel 1971. intitolato il ruolo della radiodiffusione e della televisione nell'alfabetizzazione ». La potenza sociale delle teletrasmissioni non può essere meglio definita che dalla riproduzione di frasi di questo rapporto: « In primo luogo, l'alfabetismo pone un problema che interessa una moltitudine di essere umani (14) e la radiotelevisione è il mezzo più potente, spesso il meno costoso e il più rapido, di comunicare con loro; è forse anche il solo... Infine esiste un rapporto particolare tra la radiotelevisione e l'educazione degli adulti. Essa è anche, sotto un certo punto di vista, lo strumento principale di quest'ultima, nel mondo attuale. Essa è particolarmente adattata alle campagne di alfabetizzazione destinate ad un uditorio libero di lavoratori adulti in un contesto in cui le motivazioni, l'organizzazione, i metodi e le istituzioni sono più diversificati e meno rigidi, o meno tradizionali, che nell'insegnamento scolastico ».
Il contributo dei satelliti è venuto a dare un'ampiezza inimmaginabile dieci anni fa a questa potenza e l'UNESCO ha potuto intitolare un capitolo del suo rapporto nei loro riguardi: « Babel superata ». Non è forse un riassunto sorprendente, se non inquietante, della universalità del ruolo sociale delle Telecomunicazioni?

Note

(1) La SEE — Societé des Electriciens, des Electroniciens e des Radioelectriciens è una socetà di dotti simile all'A E I: Associazione Italiana Elettricisti. Essa è nata all'inizio del 1972 dalla fusione della Societé française des Electriciens e della Societé française des Electroniciens et des Radioélectriciens. Il signor M. Ponte ne é il primo presidente (nota del traduttore).

(2) Valmy, cittadina del dipartimento della Marne. Vittoria dei generali francesi Dumouriez e Kellermann sugli eserciti prussiani nel 1792 (N.d.T.).

(3) Fontenelle (1657-1757), scrittore francese, nipote di Corneille. Fu segretario perpetuo dell'Accademia delle Scienze (N.d.T.).

(4) La Convenzione Nazionale è un'assemblea rivoluzionaria che soppiantò l'Assemblea Legislativa nel sett. 1792 e governò la Francia fino all'ott. 1795 (N.d.T.).

(5) La Barrière de l'Etoile era una porta di Parigi (XVIII secolo) (N.d.T.).

(6) Saint-Forgeau, cittadina del dipartimento dell'Yonne (N.d.T.).

(7) Il « petit bleu », nome popolare dato al telegramma, a causa del colore della carta adoperata (N.d.T.).

(8) ATT: American Telegraph and Telephone (N.d.T.).

(9) CNET: Centre National d'Etude des Télécommunications (N.d.T.)

(10) Si potrebbe dire altrettanto dell'automobile, ma un 'auto dura raramente duemila ore, mentre la vita degli apparecchi di telecomunicazione può esprimersi in decine di migliaia di ore.

(11) Esso esercita anche la propria attrattiva sui fornitori stranieri come quelli giapponesi che consacrano nel mondo alla formazione del capitale la parte più elevata del Prodotto nazionale lordo (35,2% nel 1969).

(12) Queste cifre sono ricavate da Business Week, 6-11-71.

(13) Il CNAM (Conservatoire Nationale des Arts et Métiers) è una scuola d'ingegneria per adulti. I corsi si tengono, in generale, alla sera e di sabato (N.d.T.).

(14) Dell'insieme dell'Africa, il tasso dell'alfabetizzazione degli adulti si aggira sul 10-15%.

da "L'onde électrique" n. 7 - 1972

Telecamera senza proiettore elettronico

R. J. Brocard - a cura di A. Calegari

Un gruppo di studiosi dei laboratori americani Bell ha costruito un modello « esploratore » di telecamera per TV di tipo nuovo, a semiconduttori, senza cannone elettronico (proiettore), senza alta tensione, semplice, robusta, che dà affidabilità e di costo di fabbricazione economicissimo. Questo apparecchio è la prima applicazione dei nuovi dispositivi a semiconduttori, detti « ad accoppiamento di cariche » scoperti negli stessi laboratori, un poco più di due anni fa. La nuova telecamera è opera comune di M.M.W.J. Bertram, R.R. Busckley, W. J.M. Namara, D.A. Sealer, T.A. Shankoff, C.H. Séquin e W.F. Tompsett.

Composizione e funzionamento

Lo strumento sperimentale comporta una zona di 13568 cellule fotoelettriche in due sezioni di 128 x 106 (complessivamente), la cui regione attiva misura 3 x 5 mm. È ricoperta da una fine rete di elettrodi metallici paralleli, di soli 9 micron (= 10^{-6} metri) di spessore, separati gli uni dagli altri di 2 micron.
L'immagine televisata è pressappoco quattro volte meno « definita » di quella prodotta dalla telecamera di « Visiophonia » (Picturophone, con termine anglo-americano), ma nulla si oppone, in teoria, ad elaborare strumenti di definizioni ottica assai migliore. Il fenomeno delle « cariche accoppiate » consiste nella formazione e traslazione di piccole concentrazioni, veri « pacchetti » di cariche elettriche, all'interno di una piastrina di silicio. Assorbendo la luce che le riflette la presa di luce, questa piastrina genera cariche, che si fissano alla superficie del silicio, sotto alcuni elettrodi metallici. Il numero di cariche così raggruppate in un punto preciso della piastrina è proporzionale al flusso luminoso incidente. Grazie alla loro concentrazione, ossia al loro accoppiamento, si può far fare loro un percorso ben definito, che conduce ad un elettrodo di uscita. A questo punto, la concentrazione delle cariche diviene un segnale elettrico analogico, che riproduce fedelmente, per la linea analizzata, le variazioni di luminanza della ripresa dell'immagine.
Per spostare con precisione le concentrazioni di cariche all'interno del silicio, è necessario e sufficiente far variare le tensioni applicate agli elettrodi disposti alla superficie di un ossido, che ricopre il silicio. Il modo di disporre gli elettrodi determina lo spostamento delle cariche.

Alcuni pregi della nuova telecamera

Altre telecamere di televisione senza proiettore elettronico sono state concepite in passato; ma per analizzare l'immagine, esse esigevano tutte un montaggio troppo complesso di circuiti integrati, per poterne fare degli strumenti pratici. Non comportando deviazione elettronica, la nuova telecamera non è soggetta all'effetto di bruciatura (effetto di piroincisione), che altera le caratteristiche della maggior parte dei tubi a vuoto. Anche il tubo analizzatore a diodo al silicio (un'altra invenzione dei laboratori Bell) usato con successo durante le due ultime esplorazioni lunari, non sfugge completamente a questa alterazione. Inoltre la nuova telecamera non provoca né strascichi, né sfocature, come invece avviene con le telecamere a tubo a vuoto, in seguito allo spostamento delle zone brillanti. Fra gli altri vantaggi del tubo analizzatore a cariche accoppiate, si può citare:
— una maggior resistenza agli urti;
— un funzionamento non influenzato dai campi magnetici esterni, e quindi non obbliga ad una schermatura antimagnetica;
— l'uso del silicio, materiale sensibilissimo alla luce su tutta l'estensione dello spettro visibile;
— la possibilità di funzionare con amplificatori più sensibili;
— una sensibilità ai raggi infrarossi, che può risultare utile per certe applicazioni.
La nuova tecnica può essere messa a profitto per elaborare dispositivi registratori adatti alle memorie di ordinatori e di commutatori telefonici, nonché a taluni sistemi di trattamento dell'informazione. I risultati di laboratorio di tre tubi ad accoppiamento di cariche sono stati recentemente presentati alla Convenzione dell'Istituto americano degli Ingegneri elettrotecnici ed elettronici.

Modo di fabbricazione

La zona fotosensibile della telecamera, cioè il « target » (piastra bersaglio), è costituita da un deposito su silicio di pastiglie integrate, che coprono soltanto la superficie di 4,8 x 6 mm. Una faccia

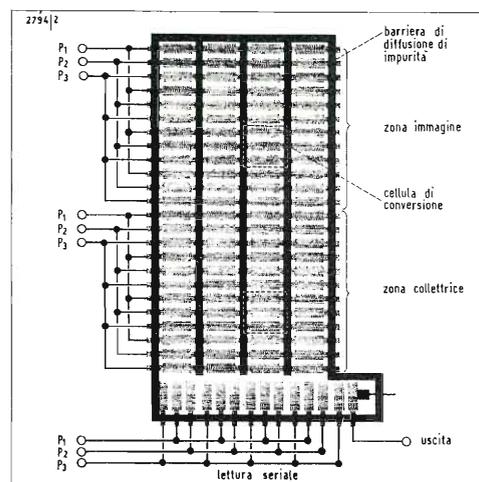



Fig. 1 - Sistema di televisione autoanalizzatore. Per generare un'immagine trasmissibile per TV, una nuova telecamera a semiconduttori, concepita nei laboratori americani Bell, concentra l'immagine ripresa su di una metà di una piastra, o bersaglio (target) di silicio, dove l'immagine s'integra su 64 x 106 = 6784 cellule fotosensibili. Questa immagine viene poi trasferita ad un ugual numero di elementi collettori formanti l'altra metà della piastra; in seguito essa viene spostata, riga per riga, fino a pervenire ad un dispositivo, che la converte in un segnale video, mentre una nuova immagine inizia lo stesso ciclo, il quale si riproduce sessanta volte al secondo.

è ossidata, su di essa sono depositati, per metallizzazione, alcuni elettrodi finissimi delimitanti una regione di 13568 cellule fotosensibili. La metallizzazione è stata fatta al tungsteno, poiché la grossezza della grana di questo materiale può essere piccola, senza esporsi all'elettromigrazione dei grani. Così si è potuta eseguire una metallizzazione molto più fine che con l'alluminio, utilizzato finora a questo scopo. Inoltre, essendo refrattario, il tungsteno permette di depositare, per esempio, uno strato isolante compatto e impermeabile di nitruro di silicio, sul reticolo degli elettrodi, il che porta ad una struttura assolutamente stagna. La deposizione si fa, abitualmente, ad alta temperatura, ma che il silicio sopporta senza danno, poiché fonde a 337° C.

Generazione dei segnali video

Ogni terzo elettrodo è connesso ad un conduttore comune (fig. 1). La regione

situata sotto ciascun gruppo di tre elettrodi forma un ordine di 106 cellule fotosensibili, autonome, di assiemaggio di cariche. Queste cellule sono isolate le une dalle altre, su tutta l'estensione della piastrina di silicio, mediante barriere di diffusione d'impurità convenientemente scelte. Esse sono connesse ad un circuito esterno da 26 fili conduttori saldati a terminali disposti in basso sulla piastrina. In funzionamento, un obiettivo focalizza l'immagine sulla pistrina di silicio fotosensibile. Sotto l'effetto dell'illuminazione, che questa piastra riceve dall'immagine, il silicio genera localmente elettroni, il numero dei quali è proporzionale al flusso luminoso incidente; ogni fotone assorbito fornisce un elettrone. In ciascuna cellula, l'elettrodo centrale si trova, rispetto al silicio, ad un potenziale più positivo di quello degli altri due. Perciò le cariche generate dalla luce vicina a questa cellula si riuniscono alla superficie del silicio sotto questo elettrodo centrale.

Poiché il numero di cariche riunite a ciascun elemento fotosensibile è proporzionale al valore dell'illuminazione del silicio, la loro concentrazione risultante corrisponde, elettricamente, alle sezioni chiare e scure dell'immagine da teletrasmettere.

Dopo un periodo sufficiente di accumulo di cariche, dell'ordine del sessantesimo di secondo, un gruppo si mette a migrare sulla superficie del silicio, sotto l'azione dell'applicazione all'elettrodo successivo all'elettrodo centrale (portante della concentrazione) di un potenziale positivo più alto e, d'altra parte, di una diminuzione del potenziale all'elettrodo, situato sopra il gruppo. Queste variazioni di potenziale elettrico apportate ad elettrodi adiacenti generano, in seno del reticolo cristallino di silicio, un campo elettrico avente l'effetto di far passare il gruppo di cariche da sotto un elettrodo a sotto dell'elettrodo seguente (fig. 2). Una diffusione di certe impurità, vicino alla superficie della piastrina di silicio, si oppone alla traslazione dei gruppi di cariche, lungo l'elettrodo di una qualunque cellula fotosensibile, all'elettrodo della cellula successiva, perché essa sbarra i tentativi nei 106 ordini paralleli di cellule. Per estrarre dalla piastrina di silicio l'immagine da teletrasmettere, questa viene integrata durante 1/60 di secondo in una regione coprente una metà della piastrina (regione « immagini »), poi viene trasferita, nello spazio di tempo di circa 1 ms, all'altra semisuperficie della piastrina (regione « collettrice »). Mentre una nuova immagine ripresa si integra, come precedentemente, alla regione « immagini », l'immagine ripresa introdotta nella regione « collettrice » discende riga per riga fino al limite basso di questa zona. L'ultima riga di questa è collegata ad un dispositivo, che trasmette quindi l'« immagine elettrostatica » a un diodo semiconduttore, che la converte in un segnale video. Dal tempo in cui si è formato un nuovo gruppo di cariche, l'immagine ripresa precedente è stata captata, così che la zona collettrice è pronta a riceverne una nuova, e così di seguito, sessanta volte al secondo.

La telecamera sperimentale di 106 x 128 elementi, che impiega 64 x 106 cellule per l'assembramento dei gruppi di cariche, genera un'immagine perfettamente riconoscibile di un viso umano. Impiegando un dispositivo d'interallacciamento appropriato, un mosaico fotoelettrico, che comportasse oltre quattro volte il numero di cellule sopra menzionato, potrebbe sostituirsi vantaggiosamente alla telecamera di visiofonia, una delle più interessanti applicazioni che la società Bell Telephone prevede per la nuova invenzione dei suoi laboratori, la visiofonia essendo chiamata, da adesso, ad un formidabile sviluppo.

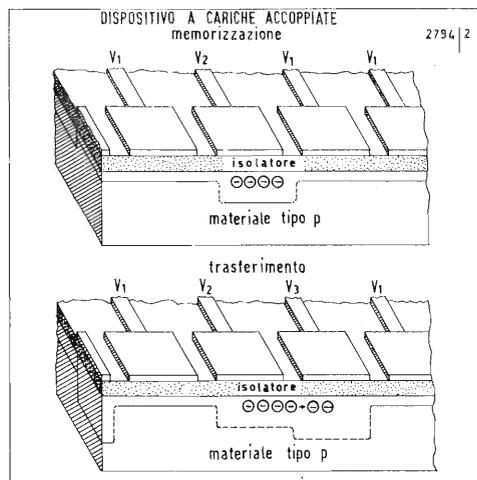
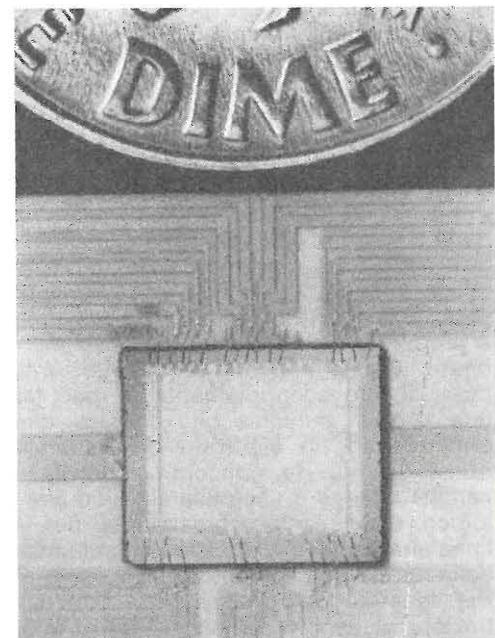



Fig. 2 - Schema di principio dell'accoppiamento di cariche applicato ad una telecamera di TV a microcomponenti semiconduttori. Il componente fondamentale di questo nuovo tipo di telecamera è un dispositivo fotoelettrico, che, per generare immagini di televisione, applica il processo dell'« accoppiamento di cariche ». Concentrata su di una piastrina di silicio ricoperta da una rete di elettrodi estremamente fini ottenuti per metallizzazione al tungsteno, la luce riflessa dall'immagine genera elettroni liberi, in maggior numero laddove la luce è più intensa e viceversa. Questi elettroni liberi si assiemano in « pacchetti » alla superficie della piastrina e sotto l'elettrodo al momento più positivo della regione da dove essi sono scaturiti. Se si diminuisce il potenziale elettrico dell'elettrodo, che ritiene il pacchetto di cariche, aumentando invece quello dell'elettrodo successivo, i vari pacchetti si mettono in moto lungo la superficie della piastrina di silicio. Essi passano dal disotto del loro elettrodo di origine al disotto dell'elettrodo seguente, e così di seguito da un elettrodo all'altro, fino ad arrivare, all'estremità della piastrina, al dispositivo elettronico (diodo semiconduttore), che li converte in segnali video, riproducendo fedelmente l'immagine ottica ripresa.

Fig. 3 - Ecco come si confrontano dimensionalmente la piastrina di silicio della nuova telecamera con una moneta « dime » (1/20 di dollaro). La sua zona attiva misura solo 3 x 5 mm. il che non impedisce di collocare 126 x 106 cellule fotosensibili sotto una rete di elettrodi paralleli di soli 9 micron, separati gli uni dagli altri di 2 micron.

da "Electronique professionelle" ottobre 1972

Dip-Meter a transistori

L. Cascianini

Gli appassionati di elettronica conoscono molto bene questo strumento. Inizialmente, quando era realizzato con valvole, il suo nome era **grid dip-meter,** in quanto il **dip** (abbassamento) dell'indice dello strumento era prodotto dalla corrente di griglia. Realizzato con transistori, e pertanto funzionante senza l'intervento della corrente di griglia, il nome di questo strumento è diventato semplicemente **Dip-Meter.**
La popolarità di questo strumento è dovuta alla sua semplicità ed alla molteplicità dei controlli che permette di effettuare. Tutti sono d'accordo nel riconoscere che non siamo di fronte ad uno strumento di precisione; ma ugualmente tutti dovranno ammettere che non esiste uno strumento altrettanto semplice capace di dare una indicazione qualitativa immediata riguardante:

— la frequenza di risonanza di un circuito oscillatorio;
— la taratura di un radio-ricevitore;
— l'intensità di un campo elettrico;
— il valore della frequenza di un oscillatore;
— i valori di capacità, di induttanza e del fattore di merito (Q).

Per calibrare questo strumento è sufficiente disporre di un buon radioricevitore multibanda.

Come funziona il dip-meter

Si tenga sott'occhio la fig. 1. L1 indica l'induttanza di una delle cinque bobine, accordabili sulle varie frequenze, e munite di zoccolo con spinotti per l'inserimento nel circuito.
Le cinque bobine (fig. 2) possono accordarsi entro le seguenti bande di frequenza:

bobina 1: da 320 kHz a 1 MHz
bobina 2: da 1 MHz a 3,2 MHZ
bobina 3: da 3,2 MHz a 10 MHz
bobina 4: da 10 MHz a 32 MHz
bobina 5: da 32 MHz a 100 MHz.

Le capacità C1 e C2 sono quelle delle due sezioni di un condensatore variabile da 385 pF collegate in serie. Il rotore è collegato all'emettitore di TR1; questo collegamento serve ad introdurre la reazione **positiva** necessaria per l'innesco delle oscillazioni.
I componenti LI + C1/C2 + C3/C4 costituiscono gli elementi di accordo di un oscillatore Colpitts. Caratteristica di questo tipo di oscillatore è quella di poter oscillare con sicurezza entro una ampia gamma di frequenze.
La tensione di radiofrequenza che si forma ai capi di questo circuito oscillante viene raddrizzata dai diodi D1 e D2, amplificata dal transistore TR2 ed infine misurata dal microamperometro M1.
Quest'ultimo ha una sensibilità di 200 µA fondo scala.
In condizione di oscillazione, la bobina L1 irradia energia a radiofrequenza, naturalmente a basso livello. In queste condizioni, qualsiasi altro circuito oscillatorio accordato sulla frequenza di oscillazione della bobina L1, e accoppiato induttivamente alla bobina ossorbirà da essa un certo valore di energia R.F., e di conseguenza, l'indice dello strumento si sposterà bruscamente a sinistra (in direzione dello 0 della scala). Da qui la parola — dip — che letteralmente vuol dire « andare in basso ». Pertanto, siccome mediante la calibrazione dello strumento è possibile conoscere il valore esatto della frequenza su cui esso oscilla, la presenza del **dip** indicherà che anche il circuito sotto misura (circuito accoppiato) sarà accordato su quel valore di frequenza.

Il dip-meter usato come misuratore di assorbimento

Il dip-meter può essere usato anche per misurare valori di intensità di campo (ondametro). In questo caso, però, esso funziona con l'oscillatore spento. In queste condizioni, se la bobina L1 viene a trovarsi « immersa » in un campo elettromagnetico a radiofrequenza (per es. prodotto dall'antenna di un trasmettitore ed in genere da qualsiasi sorgente di R.F.), e se la frequenza di accordo del circuito formato da L1 + C1/C2 + C3/C4 risulta uguale a quella della sorgente del segnale R.F., nella bobina verrà indotta una f.e.m. che, raddrizzata dai diodi D1 e D2, e misurata dallo strumento,

Fig. 1 - Schema elettrico del dip-meter.

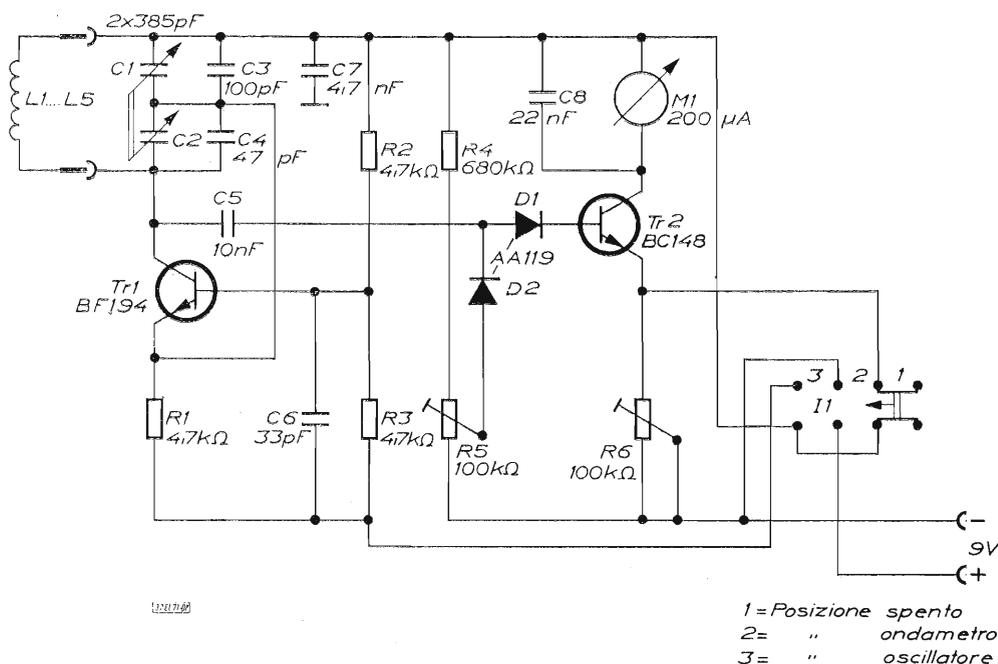
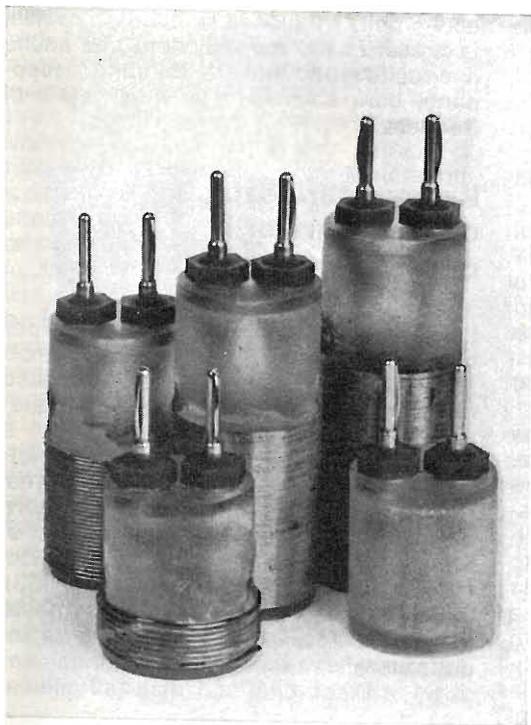
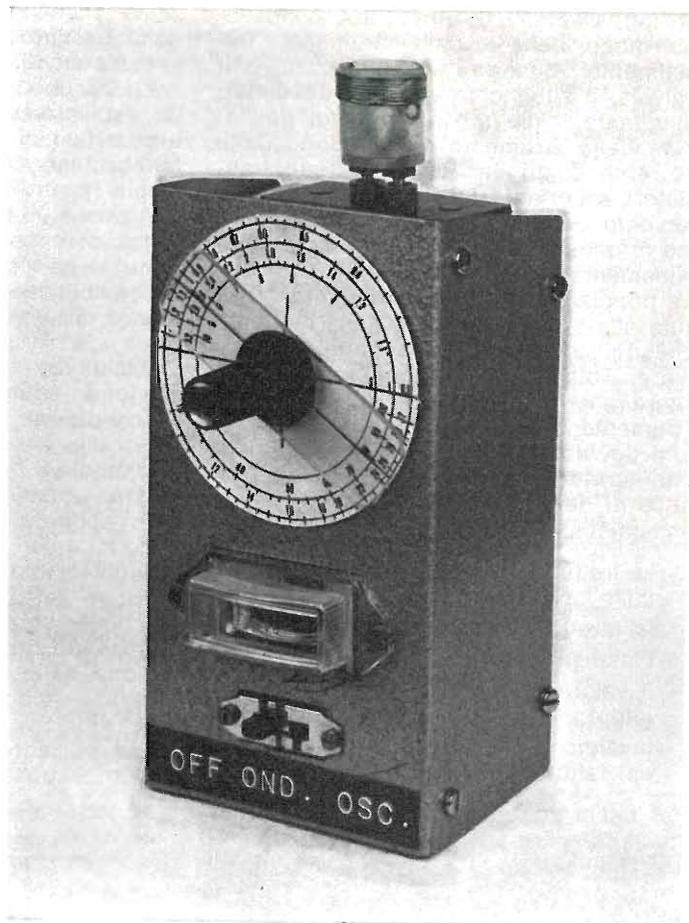



Fig. 2 - Fotografia delle bobine di accordo (L1...L5).

Fig. 3 - Fotografia di prototipo di dip-meter realizzato nei laboratori di Applicazione della Philips-Elcoma.

indicherà l'intensità di campo della sorgente R.F. nel punto in cui è stata misurata dal dip-meter.

Costruzione

Il prototipo di cui in fig. 3 riportiamo la fotografia, è stato realizzato con componenti elettronici reperibili presso i distributori autorizzati dalla Philips-ELCOMA.

Il montaggio dei componenti non presenta particolari difficoltà (fig. 4 e 5). Si tenga solo prsente che:

— i collegamenti fra le boccole ed il condensatore variabile debbono essere più corti possibili a causa delle alte frequenze in gioco. Per ridurre le capacità parassite, le boccole devono essere montate su una basetta isolante. (vedi fig. 6).

— l'albero del rotore del condensatore variabile deve essere isolato dal contenitore;

— la manopola del condensatore deve essere di materiale isolante;

— l'interruttore S1 deve essere del tipo a slitta bipolare a tre posizioni: 1) spento (a sinistra), 2) ondametro (al centro), 3) oscillatore (a destra).

Il contenitore sarà di preferenza metallico onde ridurre l'irradiazione dell'oscillatore e schermare il rivelatore. Nella fig. 7 sono riportate le dimensioni del contenitore, mentre nella fig. 8 presenta due vedute dell'interno del dip-meter.

Qui di seguito riportiamo i dati relativi alla costruzione delle bobine. In fig. 9 sono riportate le loro dimensioni. Impiegando supporti aventi le dimensioni indicate, i dati relativi agli avvolgimenti sono i seguenti:

Bobina 1: 230 spire di filo di rame smaltato da 0,1 mm ∅ e nucleo in ferrite tipo 4B, lunghezza = 30 mm; diametro = 8 mm, che si ottiene tagliando un nucleo C8/100/4B. In fig. 10 sono riportate le dimensioni del supporto del nucleo.

Bobina 2: 100 spire di filo di rame smaltato da 0,22 mm ∅

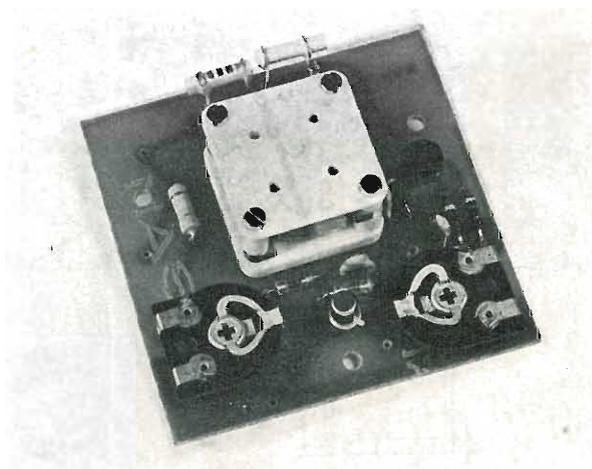
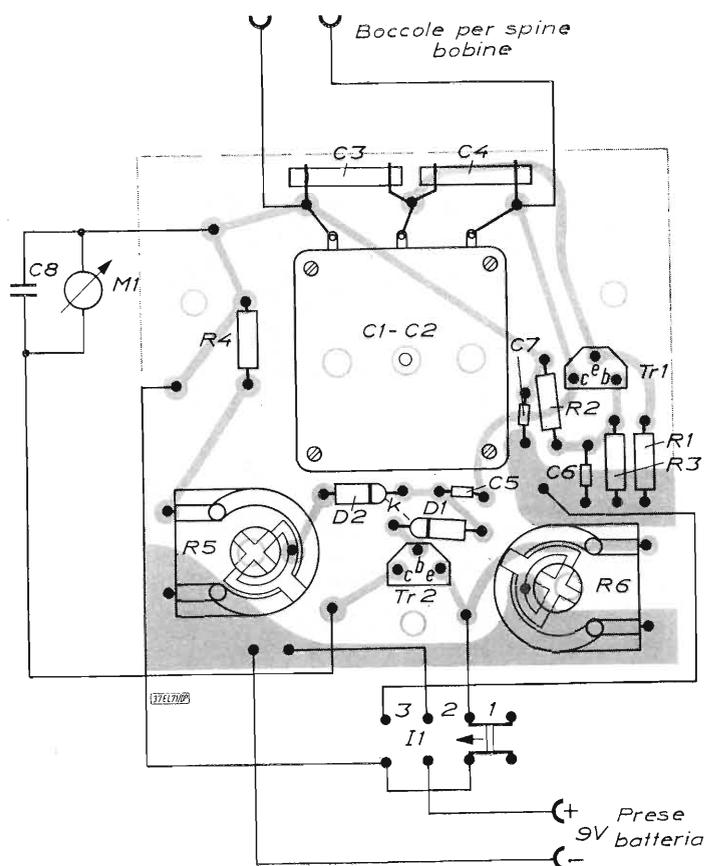
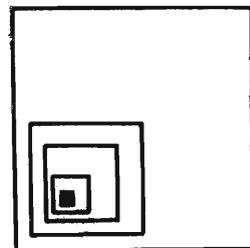



Fig. 5 - Fotografia della piastrina di circuito stampato con i componenti montati.

Fig. 4 - Disposizione schematica dei componenti sulla piastrina del circuito stampato.

Bobina 3: 30 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm Ø
Bobina 4: 8 spire di filo di rame smaltato da 0,6 mm Ø
Bobina 5: 2,5 spire di filo di rame smaltato da 0,8 mm Ø avvolte su un mandrino di Ø 12 mm e poste all'interno del supporto per le bobine.
Tutte le bobine hanno le spire affiancate.
In fig. 11 sono riportati particolari costruttivi della basetta per il fissaggio delle boccole per gli spinotti delle bobine.

Calibrazione del dip-meter

1 - Taratura voltmetro

Per ottenere la massima sensibilità utile del voltmetro prima di richiudere il pannello nella scatola contenitrice occorrerà procedere a due semplici regolazioni:

1) In posizione « ondametro »
   Regolare R5 finché lo strumento abbia l'indice a circa 1/4 della scala. (Qualora si misurino forti intensità di campo elettrico sarà utile allontanare il dip-meter dal generatore piuttosto che ritoccare R5).

2) In posizione « oscillatore »
   Inserire la bobina N. 1 (da 320 kHz a 1 MHz).

Ricercando la massima deviazione dell'indice dello strumento ruotando la manopola graduata, regolare R6 in modo che l'indice dello strumento non superi il fondo-scala.

2 - Taratura della scala

1) Ci si procuri un buon ricevitore capace di ricevere segnali con frequenza compresa tra 300 kHz (lunghezza d'onda = 1000 metri) e 100 MHz (lunghezza d'onda = 3 metri). Si porti l'indice della scala su 320 kHz.

2) Si inserisca la bobina 1 nel dip-meter, si porti l'interruttore a pulsante S1 in III posizione (oscillatore) e si cominci a ruotare la manopola del condensatore variabile fino ad udire una nota di tono variabile in altoparlante. Si

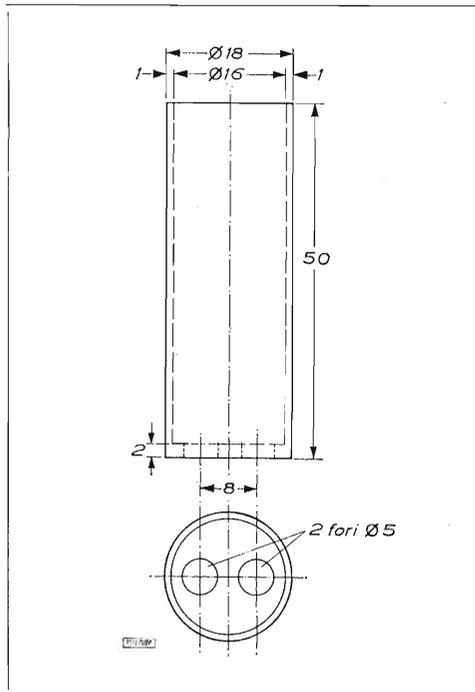



Fig. 6 - Dimensioni del supporto delle bobine.

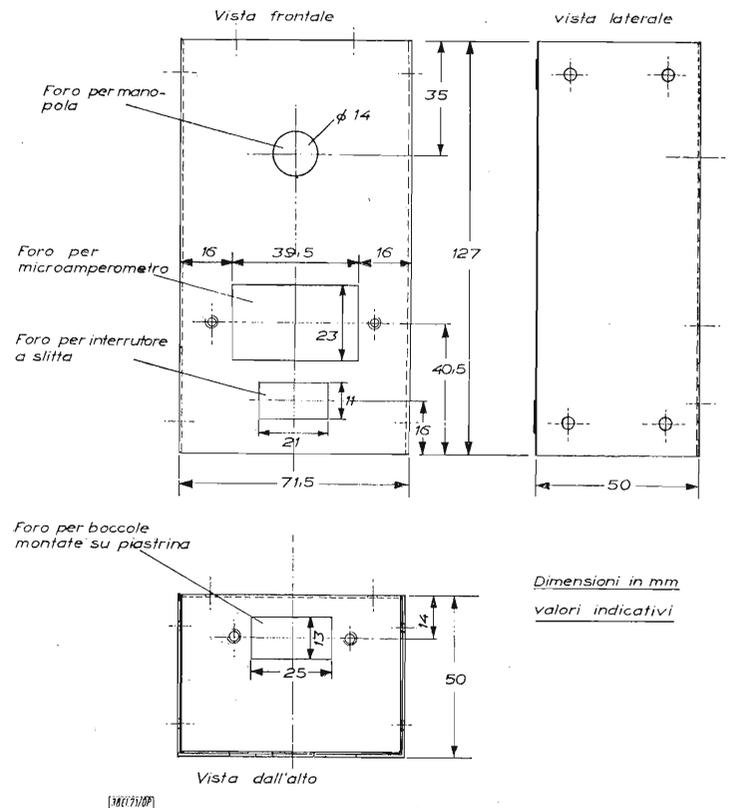



Fig 7 - Dimensioni d'ingombro del contenitore.

ruoti lentamente la manopola fino al punto in cui la nota non è più udibile « battimento zero) *. Se questo punto non coincide con l'inizio della scala dello strumento si ritocchi il nucleo della bobina fino ad ottenere ciò.

Su questo punto della scala si scriva 320 kHz e sarà **l'inizio scala** delle frequenze misurabili con la bobina 1.

3) Occorre ora determinare l'altro estremo della scala. Per far ciò è sufficiente accordare il ricevitore su 1 MHz e successivamente accordare, agendo sulla manopola, anche il dip-meter su questa frequenza. Anche questo secondo accordo si avrà quando la nota di battimento si annulla. In corrispondenza di questa posizione della manopola si segnerà sulla scala del dip-meter il valore di frequenza di 1 MHz e sarà il **fondo scala** della frequenza misurabile con la bobina 1. I valori intermedi di frequenza (per es. 400, 500, 600 kHz, ecc.) verranno calibrati sulla scala seguendo il precedente sistema.

4) La calibrazione delle scale delle frequenze delle altre quattro bobine si fa seguendo lo stesso sistema usato per la calibrazione della scala della bobina 1. Con la differenza che, in questo caso, essendo le bobine sprovviste di nucleo, la taratura desiderata della scala si potrà fare togliendo o

* Per ottenere il battimento occorrono ovviamente due segnali; il battimento è la frequenza che corrisponde alla differenza dei due segnali (in valore assoluto). Se le frequenze dei due segnali sono uguali, la differenza sarà nulla ed il « battimento » uguale a zero. Però noi abbiamo a disposizione un solo segnale: quello generato dal dip-meter. Si potrà tuttavia ottenere un battimento sfruttando i segnali che verranno captati dal radio ricevitore in ore di buona propagazione (serali per lo più).

Un altro sistema consiste nell'accoppiare quanto basta, il ricevitore al dip in modo da sentire un soffio (che non è altro che la frequenza portante o onda non modulata proveniente dal dip-meter).

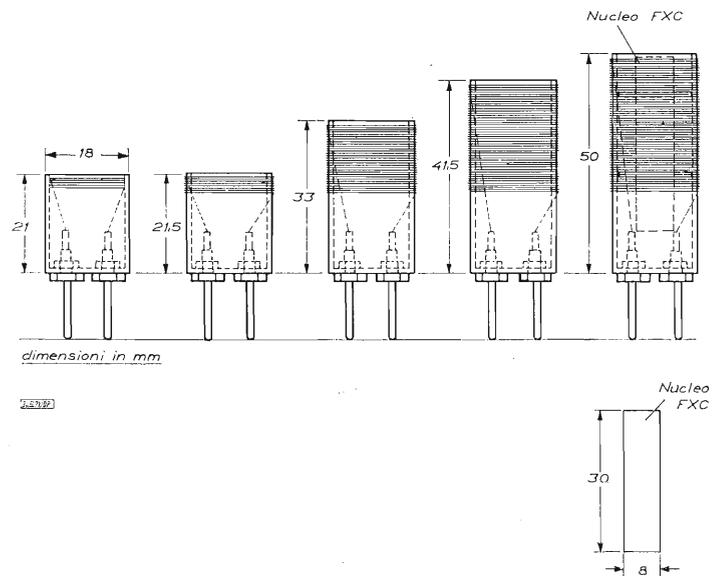
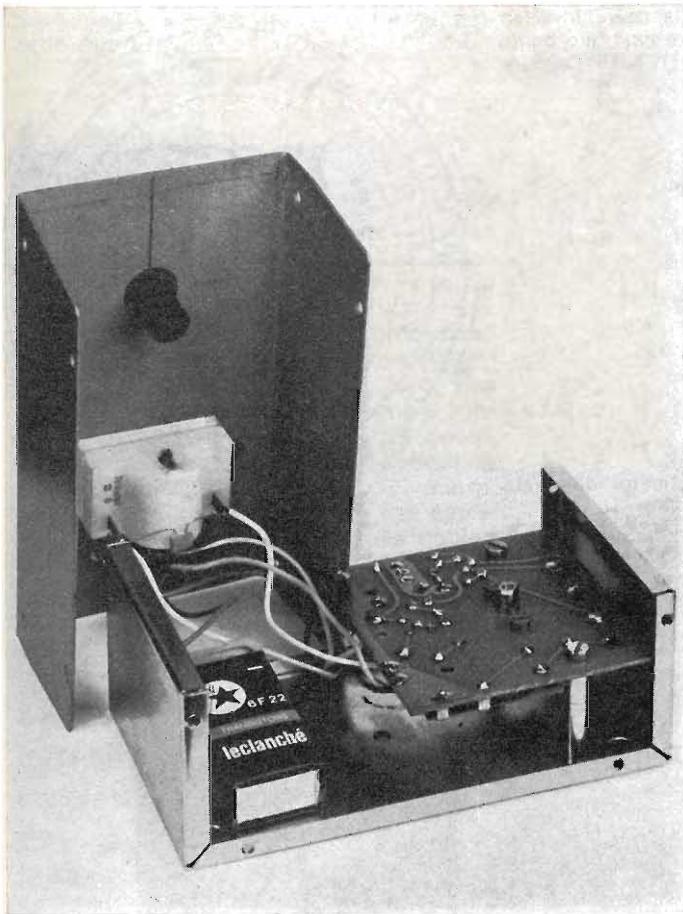
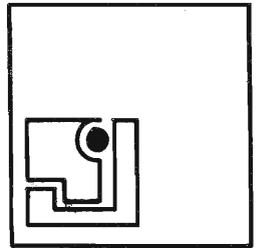



Fig. 9 - Dimensioni delle bobine.

Fig. 8 - Due vedute dell'interno del dip-meter.

aggiungendo qualche spira o mezza spira alle bobine.
Nel caso non sia disponibile un radioricevitore multigamma si potrà adottare la scala da noi disegnata (fig. 12). In tal caso la precisione sarà naturalmente ridotta, ma sempre sufficiente.

I principali impieghi del dip-meter

Sono i seguenti:

— determinazione della frequenza di risonanza di un circuito oscillante;
— allineamento di un radioricevitore;
— ricerca della massima intensità di un campo elettromagnetico;
— misura di capacità, induttanze e fattori di merito di bobine (Q).

Esaminiamo in dettaglio questi impieghi.

1 - Determinazione della frequenza di risonanza di un circuito oscillante

Per prima cosa bisognerà individuare quale bobina si dovrà usare.
Si provano le varie bobine e ruotando ogni volta la manopola si cercherà di vedere quella che « risponde in qualche modo ». Durante questa ricerca si avvicinerà notevolmente la bobina del dip-meter a quella del circuito oscillante in modo da accoppiare al massimo le due bobine e ottenere il massimo trasferimento di energia, cioè il massimo dip.
Si ruoti la manopola fino a quando l'indice dello strumento ritorni bruscamente verso l'inizio della scala dlelo strumento. In questo condizioni si legga il valore della frequenza sulla scala del dip-meter. Dalla maniera con cui l'indice dello strumento ritorna indietro ci si può fare un'idea della bontà del circuito che stiamo misurando: più ritorna velocemente verso sinistra e più s'avvicina allo zero, e più elevato sarà il fattore di merito del circuito (Q).
Per una miglior precisione di frequenza

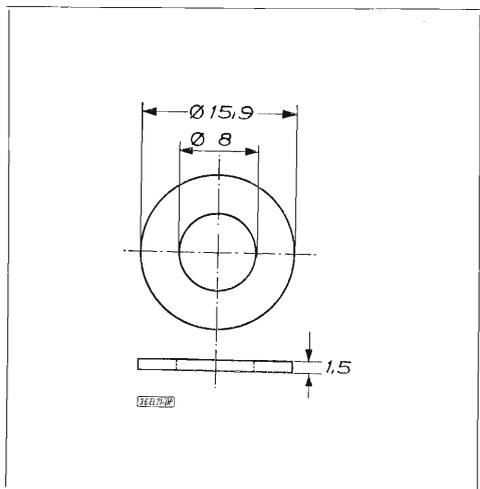



Fig. 10 - Supporto centratore in plexiglas per nucleo di Ferorxcube. Ne occorrono due esemplari.

Fig. 12 - Scala pre-tarata da usare in caso il dip-meter non possa essere calibrato come indicato nel testo. (Scala 1:1 da ritagliare dalla rivista).

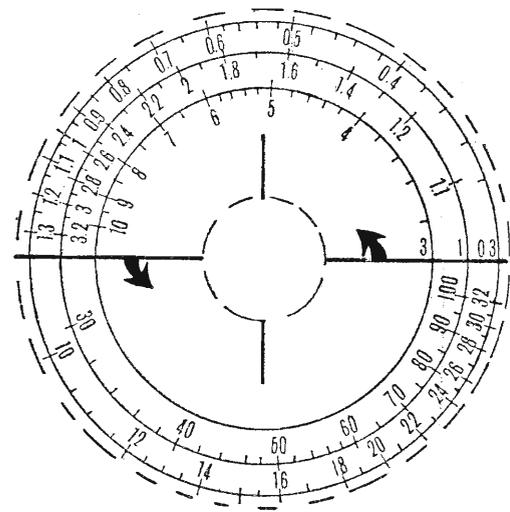
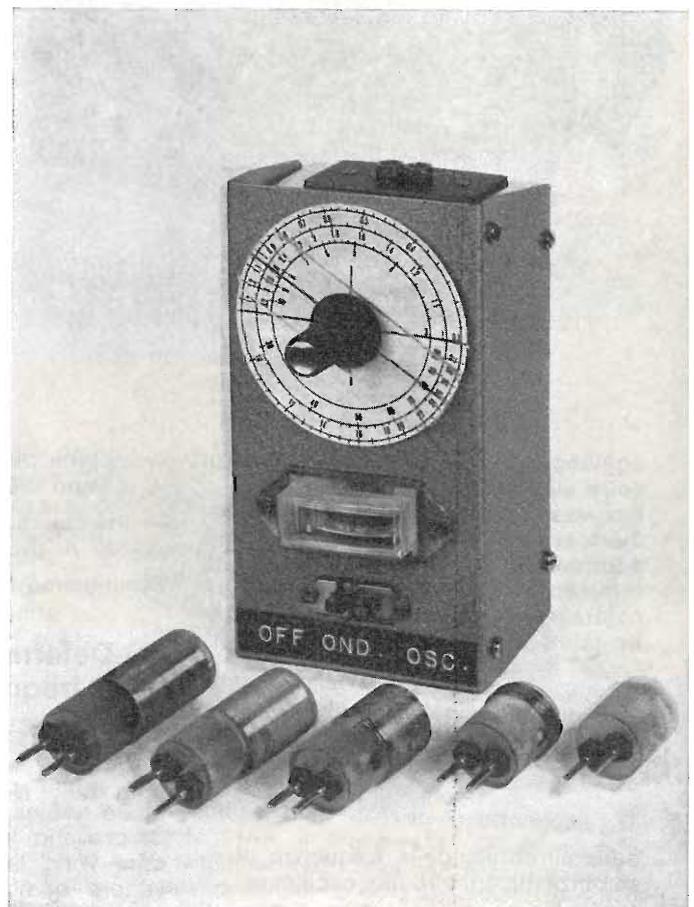
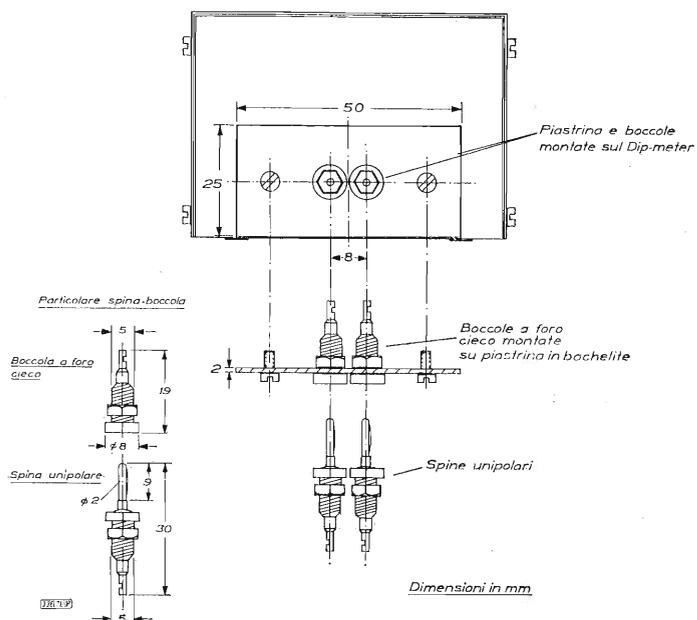
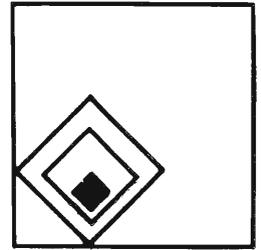



Fig. 13 - Fotografia del dip-meter completo delle 5 bobine di accordo.

Fig. 11 - Particolari costruttivi della basetta dove sono fissate le boccole per gli spinotti delle bobine.

sarà meglio accoppiare poco (lascamente)le due bobine.

2 - Allineamento di un ricevitore

Il dip-meter può considerarsi un minuscolo trasmettitore. Le correnti a radio frequenza che percorrono le spire dell'avvolgimento delle bobine producono onde elettromagnetiche che possono essere captate da un radioricevitore, che si trovi in prossimità. Se il segnale irradiato risultasse troppo debole, è possibile aumentarne l'intensità prendendo un pezzo di filo di rame lungo 1 metro, formare qualche spira ad una sua estremità e inserire questa spira sulla bobina dello strumento.

In questo caso, il pezzo di filo di rame serve da antenna.

3 - Ricerca della massima intensità di un campo elettromagnetico

In questo caso, il dip-meter non irradia ma assorbe energia. In queste condizioni, viene impiegato per ricercare il punto della massima intensità di un dato campo elettromagnetico, cioè il punto più adatto per installare un'antenna, per Esempio. In questo caso, il punto dove si verifica la massima deviazione dell'indice dello strumento, corrisponderà al punto di massima intensità di campo del trasmettitore sul quale è stato accordato il dip-meter.

4 - Misura del fattore di merito delle bobine

Il fattore di merito della bobina, come abbiamo già visto, è indicato dalla velocità con cui l'indice dello strumento si dirige verso l'inizio della scala. Se l'indice, in prossimità della frequenza di risonanza si abbassa repentinamente (dip-basso) significa, per esempio, che il Q della bobina è elevato. L'indicazione del Q della bobina è valida esclusivamente come confronto fra due bobine poste alla medesima distanza dalla bobina del dip-meter. Questa misura serve anche a rilevare indirettamente se l'avvolgimento della bobina ha qualche spira in cortocircuito (bassissimo Q).

Osservazione importante

Durante tutti i precedenti controlli non accoppiare troppo la bobina al circuito che si vuole controllare. Ciò comprometterebbe la precisione della misura, la quale, anche in condizioni di misura ottime, dà risultati che oscillano sul ± 10% del valore misurato con strumenti di laboratorio veri e propri.

DIP-METER

Materiale occorrente (componenti PHILIPS-ELCOMA)

R 1	Resistore	4,7 kΩ	1/4 W	B8.031.04 NB
R 2	Resistore	4,7 kΩ	1/4 W	
R 3	Resistore	4,7 kΩ	1/4 W	
R 4	Resistore	680 kΩ	1/4 W	
R 5	Trimmer	100 kΩ		E 0 97 AD
R 6	Trimmer	100 kΩ		
C 1	Condensatore variabile	2 x 385 pF		2222.807.10048
C 2	Condensatore variabile	2 x 385 pF		
C 3	Condensatore ceramico a tubetto	100 pF		C 304 GH/B
C 4	Condensatore ceramico a tubetto	47 pF		
C 5	Condensatore a foglia	10 nF		C 331 R
C 6	Condensatore ceramico	33 pF		C 333/C 33E
C 7	Condensatore a foglia	4,7 nF		C 331 R
C 8	Condensatore a foglia	22 nF		
TR 1	Transistore al silicio npn BF 194			
TR 2	Transistore al silicio npn BC 148 (BC 108)			
D 1	Diodo al germanio AA 119			
D 2	Diodo al germanio AA 119			
M 1	Microamperometro 200 µA			
	Nucleo FXC ∅ 8 x 30 mm ricavato da C8/100/4B			

Componenti meccanici

1 scatoletta di metallo

1 basetta supporto con boccole

1 interruttore bipolare a slitta a tre posizioni

2 colonnette per fissaggio piastrina a circuito stampato

1 piastrina circuito stampato

1 attacco per pila da 9 V

1 manopola con indice

Viteria varia q.b.

MF multiplex per stereofonia

parte VII - Filtri e circuiti di demodulazione

A. Nicolich

Nei decodificatori multiplex ci sono circuiti, che elaborano certe frequenze, altri circuiti, che elaborano certe altre frequenze, per cui è necessario l'uso di filtri per separare i segnali di frequenze diverse e smistarli agli appropriati circuiti, ai quali sono destinati. I decodificatori del tipo a matrice richiedono filtri di tre tipi: passa banda, passa basso e d'isolamento di un'unica frequenza. I decodificatori basati sul principio della divisione del tempo necessitano di un filtro con risposta costante da 50 Hz a 53 kHz e presentante la massima attenuazione a 67 kHz per eliminare il subcanale della musica d'ambiente. La semplicità di questo sistema di filtraggio ha condotto all'abbandono dei primitivi circuiti matriciali ed ha decretato il successo dei tipi di decodificatori a divisione di tempo.

Comunque, per ragioni di completezza, riportiamo nelle figure 61 e 62 il filtro più semplice e un filtro a 5 elementi, associati a un circuito a matrice; quello di fig. 61 è il passa basso inserito nella via del segnale $S + D$. In figura sono riportati lo schemino elettrico, la sua curva di risposta e le due formulette ben note per il calcolo dell'induttanza L e della capacità C in funzione della frequenza di taglio f_c e della resistenza R. L'impedenza del generatore e quella di terminazione devono essere il più possibile vicine all'eguaglianza per assicurare che la curva di risposta non presenti punte o avvallamenti entro la banda passante; perché questo si possa ottenere, si consiglia di usare componenti con tolleranza $\pm$ 5%. Il filtro a 5 elementi, di cui la fig. 62 rappresenta in *a*) lo schema elettrico con i valori dei componenti, e in *b*) la curva di risposta desiderata, è del tipo *m*-derivato passa banda usato nei circuiti a matrice. Un filtro *m*-derivato differisce dal filtro di tipo *K* costante della fig. 61, in quanto il circuito svolge due funzioni: la prima funzione è quella di stabilire una banda passante limitata dai 23 a 53 kHz senza attenuazione; la seconda funzione è quella di attenuare infinitamente (per quanto possibile in pratica) una particolare frequenza (67 kHz della sottoportante della musica di sottofondo), l'attenuazione basta che sia 40 $\div$ 50 dB sotto l'ampiezza della frequenza centrale della banda passante.

In fig. 63 è rappresentato in *a*) un altro filtro passa basso, di tipo *m* — derivato con una banda trasmessa maggiore della precedente; in *b*) è riportata la sua curva di risposta. Parlando del sistema a divisione di tempo applicato alla demodulazione, si dirà che l'intero segnale composto, da 50 Hz a 53 kHz, deve essere fornito al circuito demodulatore; anche in questo caso, è indispensabile che le frequenze intorno a 67 kHz siano escluse. Il filtro di fig. 61 non è capace di soddisfare questa condizione, quindi non serve allo scopo.

Circuiti di demodulazione

In fig. 64 è riportata la parte essenziale del circuito di demodulazione di un ricevitore stereo. A prima vista, esso può essere giudicato un circuito speciale di rivelazione. In realtà, si tratta di una forma perfezionata di circuito di commutazione, dove quattro diodi vengono montati nella comune configurazione a ponte. Il segnale composito è applicato al nodo dei resistori 33 kΩ, mentre la tensione di commutazione a 38 kHz è applicata agli estremi dei resistori 10 kΩ. Questo schema, detto *demodulatore bilanciato,* ha l'ulteriore pregio di eliminare le componenti R.F. residue (cioè 38 kHz, 19 kHz e le loro armoniche d'ordine più alto); occorre però sempre un ulteriore filtraggio, come si vedrà in seguito. Dalla fig. 64 appare che il segnale 38 kHz è applicato in opposizione di fase agli estremi del ponte (attraverso l'avvolgi-

Fig. 61 - Filtro passa basso a *K* costante.

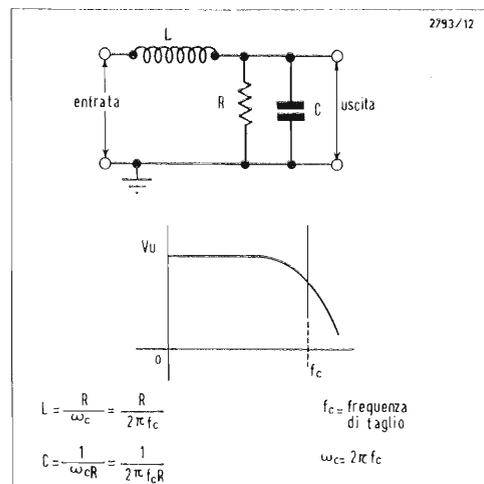
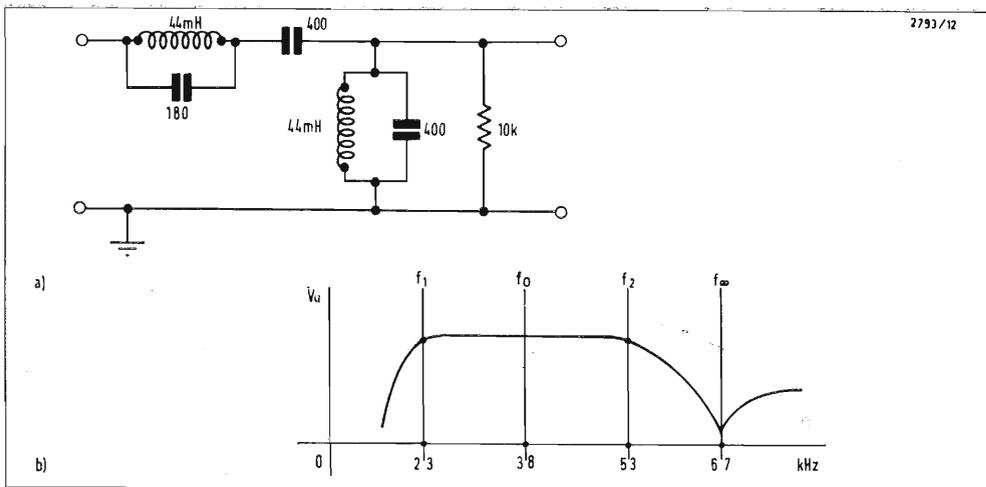
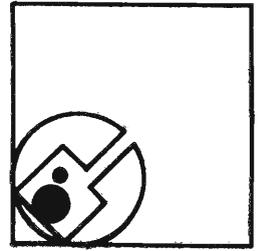
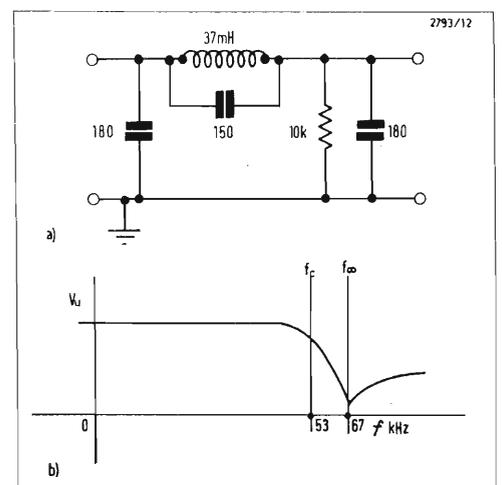



Fig. 62 - Filtro passa banda *m*, derivato a cinque elementi: *a*) circuito pratico; *b*) curva di risposta.

mento con presa centrale), mentre il segnale composito è applicato in fase ai resistori 33 kΩ.
Un altro noto circuito di demodulazione di un sintonizzatore MF/MA è riportato in fig. 65. Esso segue strettamente la disposizione dello schema a blocchi di fig. 44 del decodificatore a divisione di tempo, vale la pena di dire una parola di più per chiarire come esso si comporta. Il segnale composito viene applicato, attraverso C_1 e il resistore R_1 di isolamento, a un filtro passa-banda formato da L_1, C_2, C_3, terminato dalla resistenza di carico 10Ω k (R_2). Quindi il segnale viene applicato ai diodi rivelatori D_1 e D_2 *polarizzati in opposizione.* La tensione a 38 kHz è pure applicata in questo punto, mediante il condensatore di accoppiamento C_4. Essendo i diodi polarizzati oppostamente, conducono durante semionde alterne della tensione di commutazione a 38 kHz, fornendo così alternativamente frazioni di informazione *S* e di informazione *D*, come indicato sullo schema.

Demodulazione e separazione

Veramente, le uscite dei circuiti delle figure 64 e 65 non sono segnali *S* e *D* puri, ma sono piuttosto « *S* + un po' di *R* » e « *R* + un po' di *S* », cioè questi circuiti, di per se stessi, non possono fornire i segnali sinistro e destro puri. Ciò è imputabile a diverse ragioni, una delle quali richiederebbe un'analisi matematica piuttosto lunga, che dimostra come in un rivelatore di *media* (adottato nella maggior parte dei circuiti demodulatori a diodi di commutazione) il segnale $S - D$ equivalente è minore di $S + D$, che questo tipo di demodulatore vede sempre come un valore di picco. Ma, non conviene riportare qui tale studio matematico. In pratica, come si è visto nella fig. 28, relativa all'attenuazione delle bande laterali riguardante il canale principale, là discussa solo rispetto alle caratteristiche del ricevitore MF, la situazione si presenta ora come in fig. 66, che è sostanzialmente ancora la fig. 28, ma la condizione qui non è così severa. La differenza in ampiezza fra il canale principale $S + D$ e le bande laterali del subcanale $S - D$ è solo di 3 dB (dove le bande laterali di alta frequenza sono le più basse); ma questa discrepanza è sufficiente a limitare la separazione definitiva a un massimo di soli 15 dB fra i canali sinistro e destro. Disegnando a mano in dettaglio la fig. 66, si ottiene la fig. 67, che mostra che per un segnale solo sinistro, il diodo *D*, in certe condizioni, trasmette un poco dell'onda sinoidale *S* e la riproduce, in definitiva, all'uscita *D* (normalmente il diodo *D* non riceve punte di segnale tali da metterlo in conduzione, se il segnale composito è come deve essere, cioè come in fig. 47). All'opposto, il diodo *S*, quando sia polarizzato per la conduzione con un segnale solo destro non riceve punte di segnali delle bande laterali, che lo portino in conduzione in quell'istante.
A motivo dello squilibrio, però, il diodo

Fig. 63 - Filtro passa basso pratico per demo dulatori a commutazione: *a*) circuito pratico; *b*) curva di risposta.

S in realtà conduce un poco dell'onda sinoidale *D* e la riproduce all'uscita *S*. Il segnale *S* residuo uscente dal diodo *D* è in fase con il segnale *S* desiderato uscente dal diodo *S*. Analogamente, il segnale *D* residuo uscente dal diodo *S* è in fase con il segnale *D* desiderato uscente dal diodo *D*. Tutto ciò vale anche per il circuito di fig. 65.
Il segnale all'uscita del diodo *S* è $S + 0{,}2D$ e quello all'uscita del diodo D è $D + 0{,}2\,S$.
Osservando attentamente la fig. 65, s'intuisce presto che questa situazione non è disperata. Il cursore del potenziometro R_3 preleva una piccola quantità di segnale $S + D$ e l'applica al nodo di R_5 e R_6. Il braccio di questo stesso potenziometro « vede » anche un poco delle bande laterali $S - D$, ma ciò può essere trascurato per l'azione passante di C_7, che agisce come un corto circuito a queste frequenze più alte. Ora, la fase della tensione di commutazione a 38 kHz e la polarizzazione dei due diodi sono tali che i segnali « S + un poco di D » e « D + un poco di S » presenti alle uscite dei due diodi D_1 e D_2 sono sfasati di 180° rispetto al segnale $S + D$ correttivo applicato al nodo di R_5 e R_6. Con riferimento ai segnali di uscita, la tensione correttiva alla giunzione di R_5 e R_6 contiene, in definitiva, la componente $-(S + D) = -S - D$. Supponiamo che il cursore del potenziometro in fig. 65 prelevi un segnale uguale a 0,2 $(-S - D)$ e lo aggiunga algebricamente (mediante matrizzazione) ai due segnali scorrettamente separati alle due uscite. Nel caso di predominio di *S*, risulta: $S + 0{,}2D - 0{,}2S - 0{,}2D = 0{,}8S$.

Se invece predomina *D*, si ha:
$D + 0{,}2S - 0{,}2S - 0{,}2D = 0{,}8D$.

In altri termini, la somma dell'entità appropriata del segnale sfasato $S + D$ alla coppia di segnali stereo scorrettamente separati, migliora la separazione, in modo teoricamente perfetto. Per questa ragione, il potenziometro è detto *controllo di separazione* ed è analogo al controllo di separazione $S + D$ visto nei primi schemi a blocchi e nei circuiti del tipo a matrice negli schemi multiplex. Si noti che il fattore 0,8 è solo un termine relativo. Se il segnale disponibile a ciascuna uscita è sufficiente a pilotare il rispettivo amplificatore, non ha importanza la modesta variazione del livello di uscita quando si manovra il regolatore per la separazione ottima fra i segnali sinistro e destro.

Rivelazione nei demodulatori a matrice

Dopo aver esaminato i comuni demodulatori con circuito di commutazione correnti, diamo uno sguardo a qualcuno dei circuiti originari, che impiegano la reinserzione della portante, la rivelazione di $S - D$ e la matrizzazione con un sistema $S + D$. La discussione dei sistemi è in termini generali con riferimento alla fig. 14 riproducente la disposizione strumentale per effettuare le misure di sensibilità.

Uno schema parziale di un circuito di rivelazione e matrice è riportato in fig. 68. Dopo che il filtro passa banda mostrato precedentemente ha separato le componenti delle bande laterali dal resto del segnale composto, tali componenti vengono mescolate con la giusta fase con la portante a 38 kHz generata internamente per produrre il noto inviluppo di modulazione di ampiezza, al nodo del resistore 8,2 kΩ e dei due diodi 1N60A.

Per evitare un inviluppo d'onda di sovramodulazione occorre una portante a 38 kHz di ampiezza almeno tre volte quella delle componenti delle bande laterali, in questo punto dello schema. Il processo di matrizzazione successivo richiede entrambi i segnali $S - D$ e $-(S - D)$. Questi due segnali $S - D$

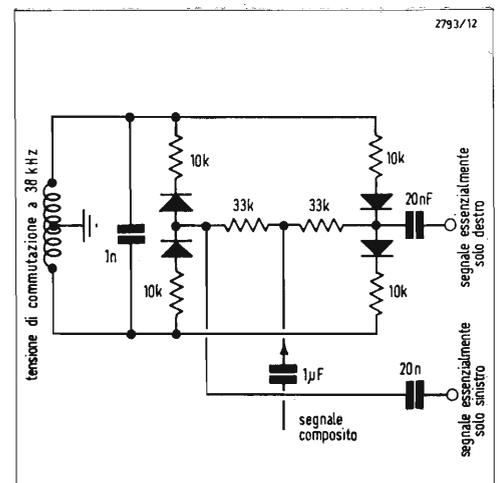



Fig. 64 - Circuito del demodulatore del mod. S-8000, Sherwood.

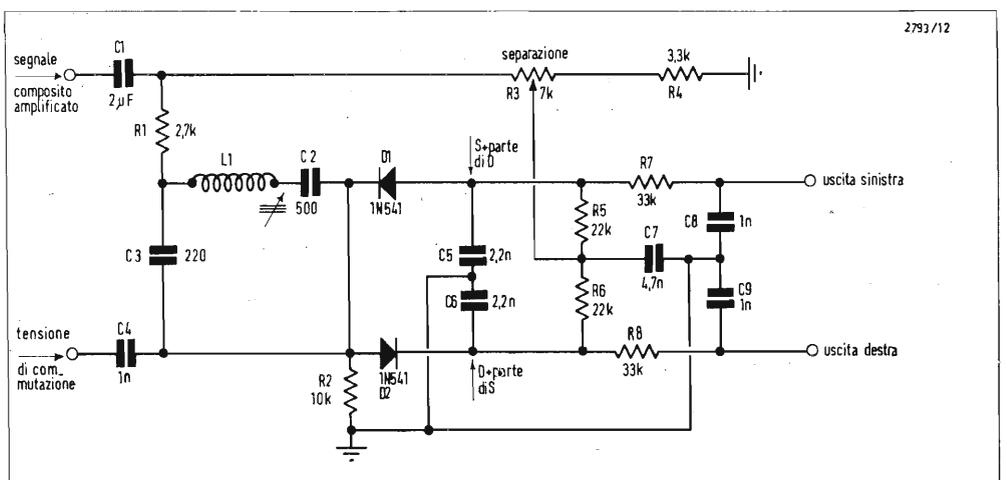
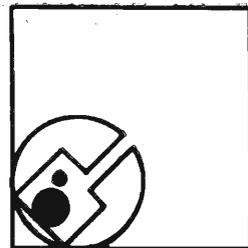



Fig. 65 - Circuito di demodulazione del mod. KN-265, Knight.

audio in opposizione di fase sono fornit: da due diodi connessi con polarità opposta, per cui un diodo rivela la metà superiore dell'inviluppo di modulazione e l'altro rivela la metà inferiore. I condensatori di 100 pF all'uscita di ciascun diodo servono a filtrare i residui della portante 38 kHz. Un oscilloscopio applicato all'uscita mostra un segnale *S* − *D* (oppure − *S* + *D*, come può essere) chiaramente definito, sebbene una forte componente a 38 kHz sia ancora presente. Ai segnali ripristinati viene aggiunto il segnale *S* + *D*, perciò *S* e *D* esistono indipendentemente ai nodi delle coppie di resistori 68 kΩ. La corretta risposta di deaccentuazione, che era ancora persa fino a questo punto, si ottiene derivando sull'uscita di ciascun resistore 68 kΩ un condensatore di 1 nF. La presenza di questi condensatori aiuta a ridurre, in modo non misurabile, ulteriormente i 38 kHz ad un valore di ampiezza quasi trascurabile. I segnali *S* e *D* vengono trasmessi ad una coppia di trasferitori di catodo e poi ai loro rispettivi amplificatori stereo. La fig. 69 mostra un altro tipo di circuito rivelatore a matrice, il cui principio di funzionamento è lo stesso di quello del circuito rappresentato in fig. 68, ma diversamente da molti altri circuiti del genere, qui viene usato un solo diodo. Il segnale *S* − *D* ripristinato nel modo usuale viene applicato ad un triodo separatore di fase, il cui circuito catodico contiene *S* − *D*, mentre l'anodo, attraverso la normale inversione di fase dell'amplificatore, contiene il segnale − *S* + *D*. Le due uscite vengono mescolate con *S* + *D* di sufficiente ampiezza (determinata dai regolatori di separazione e di bilanciamento stereo), per ricavare i corretti segnali *S* e *D*. Questi segnali poi subiscono la deaccentuazione nella rete formata da un resistore 68 kΩ e da un condensatore 1 nF in ciascun canale.

Frequenze residue

Poiché il segnale a 38 kHz generato internamente è molto più ampio del segnale audio ricuperato, i circuiti di rivelazione indicati sopra non sono capaci di eliminare completamente questo segnale residuo a 38 kHz, anche dopo il filtraggio e la normale deaccentuazione MF.

A prima vista, la presenza di un residuo a 19 kHz e a 38 kHz all'uscita dei circuiti multiplex (ivi comprese anche le frequenze 57 kHz e 67 kHz imputabili ai prodotti di distorsione generati nelle sezioni non lineari dei circuiti) non sembra dannosa, poiché queste frequenze non possono essere udite. In realtà, la presenza di ciascuna di esse può essere molto grave. Un motivo è che quasi tutti gli amplificatori di alta fedeltà sono capaci di fornire potenza agli altoparlanti a 19 kHz. Mentre la maggior parte delle persone non può udire questa frequenza, possono venire danneggiati gli altoparlanti degli acuti (tweeter) nei sistemi diffusori, poiché non sono stati progettati per sopportare simili grandi quantità di potenza ad alta frequenza.

Un'imputazione più grave mossa alla presenza delle frequenze residue è la distorsione che esse producono quando si è registrato sul nastro un programma stereo (certamente un aspetto più seducente dell'intero quadro stereo MF).

I registratori a nastro contengono un oscillatore, che fornisce la tensione di cancellazione alla testina di cancellazione, ed anche la necessaria tensione di polarizzazione alla testina di registrazione per ottenere una registrazione esente da distorsione. Sfortunatamente, i fabbricanti di registratori a nastro non ebbero la possibilità di antivedere quale sistema di radiodiffusione stereo avrebbe scelto la FCC. In conseguenza, la frequenza dell'oscillatore di cancellazione e polarizzazione può variare fra 23 e 100 kHz da registratore a registratore.

Naturalmente, nessuna frequenza in questo campo è audibile, anche più delle frequenze generate dai circuiti di multiplex. Inoltre, quando il segnale a 19 kHz proveniente da un circuito multiplex fa battimento con un segnale a 23 kHz nel registratore a nastro, il risultato è molto verosimilmente un fischio a 4 kHz che è senz'altro udibile; in pratica, esso può essere sufficientemente intenso da rovinare un programma registrato con molte cure. Per queste ragioni, è desiderabile liberarsi di simili segnali all'uscita dei circuiti multiplex.

Per un corretto funzionamento, con molti registratori a nastro di uso domestico, il segnale a 19 kHz all'uscita deve essere almeno 30 ÷ 35 dB sotto il segnale

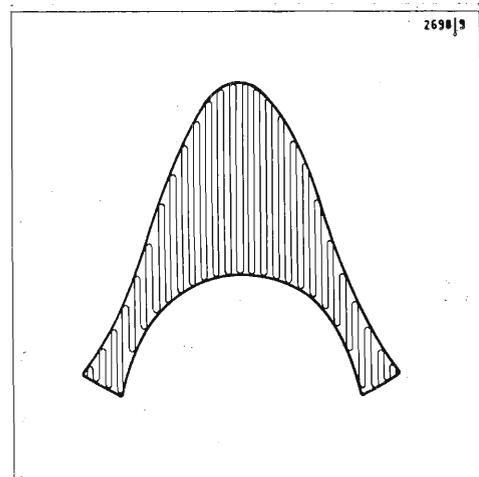



Fig. 66 - Segnale solo sinistro attenuato di 4 dB.

Fig. 67 - Particolare disegnato del segnale di fig. 66.

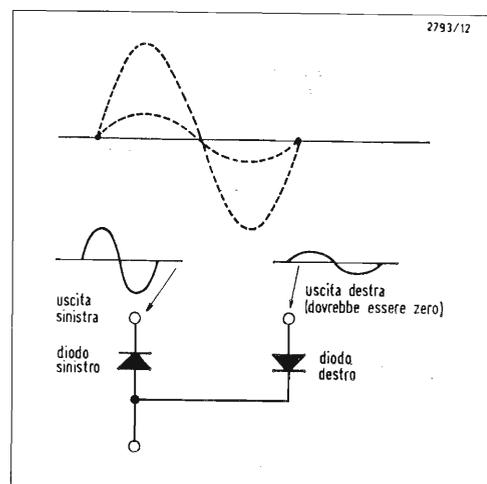
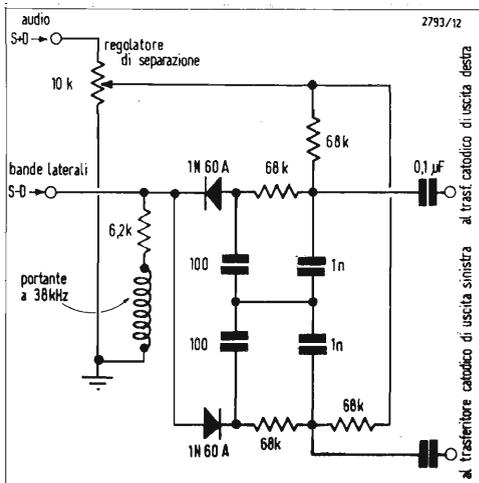



Fig. 68 - Circuito di rivelazione e di somma del mod. AC11, Heath.

Fig. 69 - Circuito a matrice additiva del mod. PX-60, Bogen.

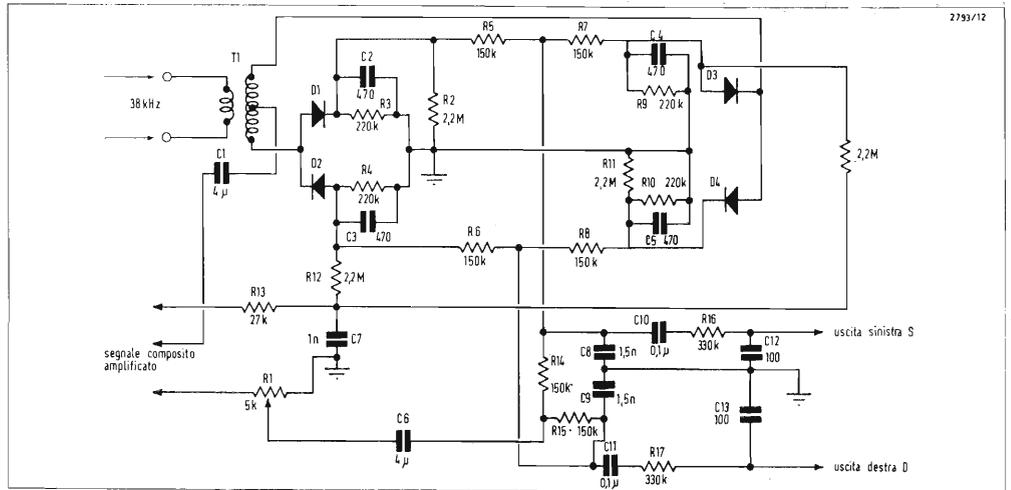



Fig. 70 - Demodulatore a ponte bilanciato del mod. RT-8000, Bogen.

audio, e il segnale a 38 kHz deve essere almeno 40 dB sotto il segnale audio.

Cancellazione nei circuiti a commutazione

Filtri addizionali possono essere installati alle uscite dei canali dei segnali sinistro e destro nei ricevitori e negli adattatori, prima del punto di prelievo. Le varie forme di questi filtri possono meglio essere trattate un poco più tardi. Per il momento, prima di abbandonare l'argomento della rivelazione e della demodulazione, conviene esaminare una forma di rivelatore a commutazione, che, non solo ricupera i segnali S e D, ma, mentre fa questo, pure rifiuta le frequenze 19 e 38 kHz ancora presenti. Il circuito è indicato in fig. 70 ed è noto come un *demodulatore a ponte bilanciato*. Si ricorda che nella discussione dei trasmettitori stereo (fig. 10), si era usato un *modulatore bilanciato* per generare le bande laterali $S - D$ della subportante, mentre si era soppressa la portante 38 kHz stessa. In modo molto simile, i quattro diodi (D_1, D_2, D_3 e D_4) sono disposti in modo che la cancellazione della portante a 38 kHz avviene al nodo di R_5 con R_7 (il punto effettivo di prelievo dell'informazione S) e al nodo di R_6 con R_8 (il punto di prelievo dell'informazione D). La separazione ottima si ottiene allo stesso modo della fig. 65, ossia si preleva una tensione $S + D$ sfasata dal cursore del potenziometro R_1, accoppiata attraverso C_6 e applicata ai nodi di prelievo S e D per compensare l'eventuale surplus di $S + D$ rispetto ai segnali rivelati $S - D$. Si noterà che fino a questo punto nei vari circuiti di decodificatori considerati, non si è discussa la regolare deaccentuazione MF. Nel circuito di fig. 70 questa deaccentuazione è effettuata parzialmente dalle reti RC formate dalle combinazioni resistive in parallelo di R_5, R_7, R_{14} e C_8 per il canale sinistro e R_6, R_8, R_{15} e C_9 per il canale destro. Queste reti creano una caduta delle alte frequenze, che avviene alquanto brevemente con la richiesta costante di tempo

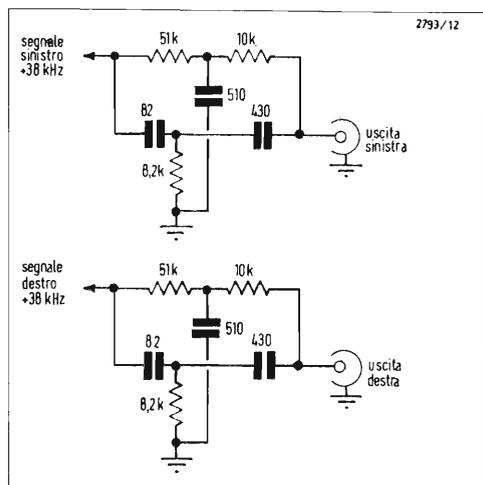
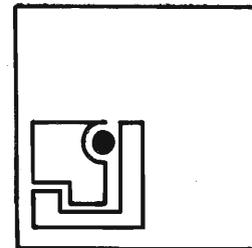



Fig. 71 - Filtro notch a doppio T (38 kHz) del mod. MX-500, Harman-Kardon.

Fig. 72 - Risposta del filtro di fig. 71.

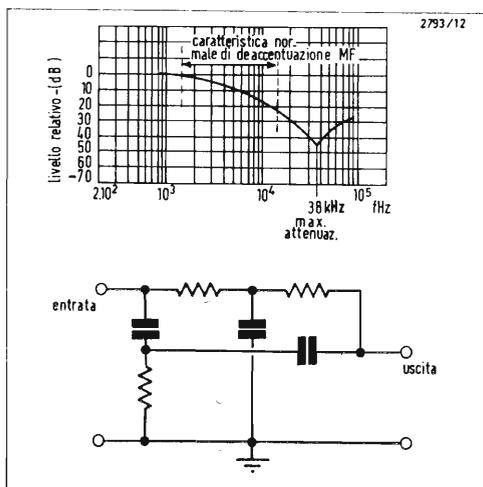



Fig. 73 - Circuito trappola (67 kHz) per ridurre l'interferenza della SCA nel segnale stereo.

di 75 µs. Il rimanente della deaccentuazione necessaria si ottiene con le reti *RC* R_{16} e C_{12} per il canale sinistro e R_{17} e C_{13} per il canale destro. Si noti che gli schemi delle figure 67, 70 e 71 hanno tutti reti *RC* prima delle uscite *S* e *D* per ottenere la corretta deaccentuazione e quindi una risposta piatta in frequenza, riferita all'originale trasmissione audio.

Filtri e reti

I fabbricanti che non desiderano impiegare quattro diodi hanno ricorso ad altri mezzi per eliminare i 38 kHz ed altre componenti spurie dal segnale di uscita. Un esempio tipico è dato dalla Harman-Kardon, che nel suo modello MX-500 impiega il ben noto filtro a doppio T mostrato in fig. 71. Coloro che hanno familiarità con i valori normali di un filtro di reiezione di tipo RC a doppio T, riscontreranno che i valori circuitali sono un poco fuori del comune e dissimmetrici. La ragione è che il doppio T svolge qui due funzioni in una volta. Sostanzialmente esso attenua fortemente i residui a 38 kHz presenti; poiché l'attenuazione alle alte frequenze (in particolare appena al disotto della frequenza di massima attenuazione desiderata) può essere prontamente controllata dalla scelta di valori dei componenti, era desiderabile far sì che questa rete provvedesse simultaneamente la necessaria disaccentuazione. La curva di risposta totale di questa rete è mostrata in fig. 72. Da 1,5 a circa 15 kHz, questa curva segue la desiderata caratteristica di disaccentuazione mostrata precedentemente in fig. 25. Oltre i 15 kHz, la risposta cade più rapidamente, finché a 38 kHz si raggiunge la massima attenuazione di circa 45 dB. Questo tipo di rete, mentre è ideale per il rifiuto di un'unica frequenza, non può attenuare le frequenze 19, 57, 67 ecc. kHz; queste frequenze, quantunque presenti in quantità molto minori dei 38 kHz, devono essere sistemate in altri punti dello schema.

L'interferenza della SCA

In fig. 73 è riportato un semplice circuito correttivo per l'interferenza della SCA (Subsidiary Communications Authorisation). Una trappola a 67 kHz e disposta nel circuito catodico del primo amplificatore nel circuito dell'adattatore o del ricevitore multiplex impedisce l'ulteriore propagazione delle componenti a 67 kHz attraverso il resto del circuito. Evidentemente, se nessun segnale a 67 kHz (praticamente da 60 a 74 kHz) riesce a passare il primo stadio, gli elementi non lineari nelle ultime parti del circuito non interessano. Questa trappola, in combinazione con le trappole esistenti nel filtro passa banda o passa basso precedentemente indicato, è normalmente sufficiente ad attenuare i segnali SCA di oltre 60 dB sotto il segnale stereo desiderato. In conseguenza, l'interferenza diviene completamente inaudibile. Naturalmente, tutti i circuiti sintonizzati, previsti per attenuare i segnali a 67 kHz, devono essere accuratamente accordati. Se sono accordati a frequenze troppo basse, essi possono attenuare frequenze nella banda passante desiderata (53 kHz e inferiori). Ne risulterà la mancanza di separazione stereo delle alte frequenze. Se tali circuiti sono accordati a frequenze troppo alte, possono fallire nell'attenuare l'interferenza dalla SCA. Il suono prodotto da questo genere di interferenza non è di per se udibile, ma è piuttosto un suono fischiettante variabile particolarmente fastidioso durante i passaggi piani del programma desiderato. Tutti i circuiti qui illustrati risolvono questo problema d'origine avendo sufficiente azione di esclusione dalla SCA.

Lenco B55 il nuovo giradischi stereo Hi-Fi

Il signor Paul Knuchel, vice direttore tecnico della Lenco Svizzera, ci ha detto: « Sono lieto di presentarvi l'ultimo nato della Lenco, il B 55. Mi auguro che anche gli intenditori italiani lo accoglieranno con la simpatia e l'attenzione che merita. I nostri tecnici cercano costantemente di mantenersi all'avanguardia del settore dei giradischi Hi-Fi. Il lenco B 55, ultimo nato stereofonico ad alta fedeltà, rappresenta un nuovo passo avanti della nostra ricerca ».

Il Lenco B 55 è un ottimo giradischi per l'appassionato esigente. I vantaggi tecnici del B 55 sono i seguenti:

Portatestina

Il portatestina, in metallo, è intercambiabile ed adattabile a tutte le testine in commercio.

Calibro per la regolazione della puntina

Per poter regolare accuratamente la puntina forniamo insieme al giradischi un apposito calibro per detta operazione.

Funzionamento

La rotazione del piatto avviene mediante una ruota di trazione rettificata che scorre lungo l'asse conico del motore a quattro poli, motore molto silenzioso ed accuratamente equilibrato. La velocità del giradischi può essere regolata in modo continuo tra 30 ed 86 giri al minuto.

Interruttore manuale

Il giradischi è dotato di una manopola a due scatti; il primo scatto mette in rotazione il piatto, mentre il secondo comanda l'abbassamento idraulico del braccio sul disco; questo dispositivo assicura la buona conservazione sia della puntina che del disco. La ruota di trazione si disinserisce automaticamente con la manopola sulla posizione OFF.

Leva cambio velocità

Le velocità 16⅔, 33⅓, 45 e 78 giri sono preselezionate; basta mettere la leva negli appositi fermi, mentre per le altre velocità è sufficiente porre la leva in una posizione intermedia.

Braccio PICK-UP

Il braccio PICK-UP, per i suoi spostamenti verticali, è montato su di un sistema a bascula mentre lo spostamento orizzontale avviene su cuscinetti a sfere. La pressione della testina sul disco può essere minuziosamente regolata spostando il contrappeso posto alla fine del braccio.
Il giradischi ha incorporato un dispositivo antiskating per equilibrare la forza centrifuga del braccio.

DATI TECNICI

Dimensioni:

Piastra di montaggio in acciaio: 375 x 300 mm
Altezza del braccio sopra la piastra di montaggio: 52 mm
Spazio necessario sotto la piastra di montaggio: 62 mm
Diametro del piatto: 300 mm

Pesi:

Piatto in acciaio: 1,4 kg
Peso totale del giradischi: 5,5 kg
Peso lordo del giradischi completo: 6,5 kg

Motore:

a 4 poli a velocità costante con asse conico.
Voltaggio 115 o 220 V - 50 o 60 Hz
Potenza richiesta a 220 V 50 o 60 Hz - 15 VA

Caratteristiche generali:

Velocità regolabile in modo continuo da 30 a 86 giri/minuto.
4 velocità prefissate per 16⅔, 33⅓, 45 e 78 giri/minuto.
Wow and Flutter ± 1,8‰
Wow and Flutter secondo DIN 45507 ± 1,2‰
Rumble intervallo tra segnale (100 Hz 0 dB ≙ 1,4 cm/s) — 37 dB
Hum a 6 mV 44 dB
Variazione di velocità ad una variazione di corrente del ± 10% + 2,5 — 3‰
Errore tangenziale del braccio sul diametro 120 a 250 mm ± 0,8°

Braccio:

La pressione del braccio è regolabile con contrappeso.
La pressione minima è ½ gr.
Portatestina in metallo intercambiabile.
Lunghezza del braccio 238 mm.

Notiziario

XII convegno mostra internazionale dell'automazione e strumentazione

Si è svolto a Milano nel quartiere fieristico dal 22 al 28 novembre 1972 il 12° Convegno Mostra B.I.A.S. (Biennale Internazionale Automazione Strumentazione).
Una mostra di questo genere non è certo allestita per il pubblico di massa, che può tranquillamente seguitare a ignorare l'esistenza degli strumenti di misura e dei mezzi di automazione, pur usufruendo, senza accorgersi, dei benefici che essi apportano e che contribuiscono a rendere più sopportabile la vita quotidiana.
Il convegno-mostra della BIAS è dunque rivolto al piccolo mondo degli scienziati, dei tecnici di laboratorio, degli industriali..., ma allora questo mondo non è poi tanto piccolo, anzi, a gaurdarlo bene, è vastissimo e raduna il fior fiore delle forze operative, che fanno progredire la Terra e nobilitano la specie umana.
Come sempre accade, lo spazio ci impedisce di fare un'esposizione completa di tutto ciò che abbiamo visto alla Mostra in oggetto; dobbiamo quindi limitarci a segnalare gli strumenti di misura e i dispositivi che ci sono sembrati più significativi, chiedendo venia per le numerose omissioni.

— **a e i** - Impianti automatici completi per tutte le industrie. Interfaccia di calcolatori elaboratori per comando di produzione a programma. Controllo e regolazione della temperatura, gamma completa di automazione di relé, temporizzatori, fotocellule, servomeccanismi etc.

— **A.E.S.S.E.** - Ricordiamo la « Stampatrice numerica parallela mod. 6004 », che risolve tutti i problemi di stampa di risultati forniti da apparecchi a uscite numeriche. A.E.S.S.E. rappresenta in Italia ben 19 case europee ed americane.

— **AGA** - Termovision System 680, apparato di scansione infrarossa per la visualizzazione della distribuzione della temperatura in oggetti fissi o mobili; è composta dalle unità camera da presa e di visualizzazione. Numerosi importanti accessori per detto.

— **AMPERE** - Strumentazione per l'industria e la ricerca - AOIP: Indicatori numerici montati su pannello tipi UNIT 3, 4 e 4 F per la misura di tensioni e di temperature.

— **AUTOSPLICE** - Sistema di connessione di fili elettrici e magnetici.

— **BCS** - Indicatore digitale da pannello a 4 cifre luminose. Stampante digitale a 9 colonne. Covertitore mV/mA. Integratore elettronico con totalizzatore. Indicatore digitale portatile per trasduttori a Strain-gages. Indicatore analogico portatile per uso come il precedente. Alimentatori stabilizzati. Dinamometri elettrici a strain-gages. Strumenti elettronici di pesatura e dosaggio e per misure di forze e spinte. Termocoppie ad immersione. Apparecchiature speciali.

— **BELL e HOWELL** - Video registratori, Monitori TV, sistema portatile di registrazione video, telecamera portatile, gamma completa di telecamere per l'uso con i sistemi VTR o CCTV. Commutatori, miscelatori, distributori, video. Generatore di effetti speciali. Apparecchi per la sovrapposizione delle immagini etc. Gamma TQI di proiettori per film sonori 16 mm.

— **BELOTTI** - Sezione componenti; estensimetri meccanici ed elettrici, torsiometri elettrici (Tenso).

— **BRADY (S.P.E. s.r.l.)** - Prodotti autoadesivi: etichette, contrassegni, targhette, segnali, nastri pretagliati, nastri in bobina, macchine automatiche dispensatrici e applicatrici.

— **BURLING** - Controlli di temperatura, da sotto zero a 2000 °F, di tipo differenziale, pirometri, contenitori stagni resistenti alle esplosioni.

— **BURNDY ELECTRA** (Distributori Zeta tre) - Terminali e giunti a compressione. Connettori per derivazioni a T tipo CRIMPIT e tipo SERVIT.

— **CALCOMP** (H e B, FER) - Sistemi grafici digitali, di uscita dei calcolatori su microfilm, grafici di precisione, di entrata di lavoro lontana, tracciatori a tamburo, unità a nastro magnetico. Tracciatura di linee di contorno e di disegni in tre dimensioni da unità video IBM « SCOPLT ».

— **CENCO ITALIA** - Liofilizzatore automatico mod. 10-010 mobile, capacità 3 l di ghiaccio, refrigerazione fino a —50 °C, camera di essiccamento a 12 attacchi, ciascuno con valvola a chiusura rapida.

— **CEM** - Contatore D4X monofase in esecuzioni normale e speciali, per correnti fino a 80 A, tensioni 127, 220, 380 V c.a. 50 Hz, sovraccaricabilità fino al 400% della corrente nominale.

— **COMELIN (GMS)** - Circuiti stampati rigidi e flessibili,classici e a collegamenti metallizzati, pluristrati ad alto affidamento. Circuiti per equipaggiamenti spaziali ed aeronautici. Produce da 1000 a 2000 tipi nuovi di circuiti al mese.

— **COE E CLERICI RAMO TECNICO** - Termocoppie e termoresistenze, cavi multipli, pozzetti di presa temperatura, sistemi di allarme e di misura, termometri digitali, registratori indicatori.

— **CROUZET** - Divisione automazione e macchine - Unità per rivettare tipo 86.410.

— **DE.CO.STA.** - Apparecchiature e strumenti di controllo misura e regolazione. Termometri, igrometri, barografi, anemometri, stazioni metereologiche, manometri, pompe per alto vuoto, cercafughe, esplosimetri, rivelatori di gas tossici e combustibili, stazioni di analisi di gas di scarico di motori, analizzatori a raggi infrarossi, apparecchi di controllo dell'inquinamento etc.

— **DEGUSSA** - Inserti termometrici a resistenza serie tipo WM60AM in esecuzione pieghevole fino al raggio 30 mm. Termoelementi completi; cavi di compensazione. Termocoppie, pirometri per temperature fino a 1800 °C.

— **DIAMANTE** - Interruttore magnetico di livello a comando pneumatico prodotto da TRIST.

— **DO** - Indicatori digitali da pannello do 44 con 3 tubi indicatori numerici per unità, decine e centinaia, indicatore di sovraflusso - pH metri regolatori do 330 per impianti di depurazione, con scala da 2 a 12 pH - pH metro digitale do 440 campo di misura da 0 a ± 14 pH, da 0 a ± 1999 mV con indicatore automatico della polarità e del fuori scala. Voltmetri in c.a. Amperometri in c.c. Ohm metri.

— **ECKARDT** - Strumenti meccanici di misura della pressione, della temperatura, della pressione differenziale e della portata. Elementi sensibili elettrici (termometri e termocoppie). Apparecchiature elettriche (trasmettitori, ricevitori, regolatori). Apparecchiature pneumatiche. Quadri di comando.

— **ELEBAK** - Elementi di contatto per le funzioni NO, NC, NO-AC, NC-RO, ∅ 22 mm e ∅ 30 mm per pulsantiere e selettori.

— **ELETTROCONTROLLI** - Relè per c.c. e c.a. protetti e zoccolati, interruttori, finecorsa, microrelè, pressacavi stagni

solenoidi in trazione o spinta per c.c. e c.a., contaimpulsi, accessori (materiali giapponesi, inglesi). Tra i prodotti italiani ELMEC ricordiamo: interruttori elettronici di prossimità, apparecchiature elettroniche zoccolate, fotocomandi a relé, interruttori crepuscolari, generatori d'impulsi, regolatori automatici di rifasamento, condensatori statici trifasi di rifasamento anche a transistori.

— **ELETTRO NUCLEONICA** - Strumenti elettronici di misura e prova, strumenti scientifici delle più note Case inglesi, tedesche, americane, italiane, giapponesi, svizzere, svedesi, francesi.

— **EMAC 9000** (Termokimik Corporation) Regolatore proporzionale + integrale + derivativo mod. S 3.9301.

— **ENGLISHELECTRIC** - Apparecchiatura INTERTRIPPING a frequenza vocale presentata in due canali: un canale intertripping per l'accelerazione delia protezione a distanza di circuiti ruttori e relé protettivi; un canale « rapido » per un'azione ad altissima velocità con minor sicurezza. E' composta dai seguenti moduli: controllo del trasmettitore, trasmettitore, congegno di cancellazione, ricevitore, controllo del ricevitore.

— **EURO CEDAG** - Azionamenti a velocità variabile per motori in c.c. fino a 10 HP. Interruttori di prossimità con amplificatori per rilevamento metalli. Ricetrasmettitori fotoelettrici. Regolatori indicatori di temperatura POTRIND da —100 a + 1500 °C. Termin-Temal indicatori universali con allarme. Dispositivi anticollisione Ecolarm per gru a ponte. Sistemi di telecomunicazione e telecomando a onde convogliate. Protezioni anti infortunistiche per ogni tipo di macchine.

— **EXIBO ITALIANA** - Visualizzatori di lettura e Piloti-Decodificatori serie 0010 con uscita luminosa 75 ftl, carattere brillante 0,94; 12 posizioni di messaggi.

— **FACEL** - Condensatori di tutti i tipi. Gruppi R.C. Gruppi antidisturbo. Triplicatore di alta tensione per TVC.

— **FERISOL** - Generatori HF, VHF, SHF. Generatori di potenza UHF e SHF. Analizzatore di spettro con indicatore catodico. Generatori d'impulso. Oscilloscopio a 2 GHz. Frequenzimetri e minifrequenzimetri a c.i. Qmeter per misure sui dielettrici. Indicatore di R.O.S. Millivoltmetri e millivattmetri RF. Alimentatori per transistori, Klystron. Distorsiometro da 10 Hz e 3 MHz. Frequenzimetri contatori digitali da 0 a 50 MHz, da 0 a 160 MHz e a 18 GHz con cassetto convertitore. Psofometri.

— **FITRE** - Posti telefonici e telefoni protetti - Telefoni magnetofonici. Centralini manuali, a B.L. e B.C., automatici. Traslatori telefonici. Alimentatori per carica batterie. Telefoni Ring-Master per interni fino a 2000 numeri (interfono). Relé e componenti per automatismi. Temporizzatori elettronici. Relè elettronici. Complessi di allarme. Controlli fotoelettrici. Apparecchiature di telecomando e telesegnalazione. Televigile (per miniere etc.). Thésigraphe (per miniere).

— **G.E.C.** - Localizzatore di guasti a distanza per linee ad alta tensione tipo XTF, in tre modelli. Sistema di interdipendenza fra interruttori dislocati in una zona protetta. Tipo S 30 a frequenza fonica per la segnalazione delle distanze e di linee di potenza. Relè differenziali polarizzati ad alta velocità tipi DTH31 e DTH32 per la protezione di grandi trasformatori trifasi. Relé tipo VTM per applicazione al campo dei motori sincroni.

— **GENERAL RADIO** - Strumenti per la misura, l'analisi e la registrazione dei rumori. Contatore digitale tipo 1192 (0÷50 MHz, fino a 500 MHz con scalatore). Ponte automatico di misure di capacità a 1MHz, ponte LC automatico, comparatore digitale di tolleranza. Misuratore digitale d'impedenza (da 0,1 pF a 200 μF; da 0,1 μH a 200 H; da 1 mΩ a 2 mΩ). Comparatore d'impedenza (2 Ω ÷ 20 MΩ; 0,1 pF ÷ 1000 μF; 20 μH ÷ 1000 H), comparatore di limite con unità analogica di predisposizione, per la rapida cernita di componenti circuitali. Generatori di rumori da 2 Hz a 20 MHz.

— **GRAFOPLAST** - Componibili TRASP - Marcafili, segnacavi, cinturini, astucci e tubetti per cavi, contrassegni in vipla trasparente per l'industria elettrica.

— **GRAFOREG** - Indicatore registratore grafico RC per la misura della temperatura per connessione a termocoppie, con o senza allarmi. Sonde a termocoppia per detto.

— **GUARDIGLI** - Registratori galvanometrici con contatti elettronici a bobina mobile e bobina incrociata a 1 e 6 curve per misure di temperatura, segnali in mV e mA - Strumentazione elettronica per processi industriali.

— **HENGSTLER** - Contametri. Contaimpulsi elettromeccanici, elettronici e pneumatici. Contatori a predeterminazione (Isothermic Swiss).

— **HEWELETT PACKARD** - Visualizzatori grafici mod. 1331A e 1331C di dati elaborati da calcolatori digitali o analogici o di informazioni in tempo reale; accumulo a persistenza variabile.

— **HUGGENBERGER** (Belotti) - Strumenti per la Fisica. Apparati e apparecchiature di controllo delle costruzioni e opere di ingegneria civile, meccanici, elettrici.

— **IDITROL** - Segnalatore di livello di polveri e materiali solidi contenuti in silos, con relé di potenza incorporato.

— **IEE (Exibo italiana)** - Commutatore a schermo serie 0123, tipo tattile, a contatto istantaneo, che può rappresentare fino a 12 leggende diverse sulla faccia frontale, consentendo la ripartizione di tempo a 12 funzioni di un'unica unità. Pilota (decodificatore mod. 7610-04 (ad accumulo di dati) con 10, 11 o 12 uscite decodificate.

— **IGRIST** - Psicrometro elettronico istantaneo mod. IG con centralini, sonde e registratore grafico.

— **IREM** - Stabilizzatori automatici di tensione « ministab » serie E e serie 22 (3 kVA) monofasi.

— **ISOTHERMIC SWISS** - « Aquametro » contatore a pistone rotante, a turbina. Woltman. Apparecchiature industriali meccaniche, elettroniche, chimiche.

— **ITT CANNON** - Cavi coassiali in PVC, teflon, nylon, neoprene etc. Nuovi tipi in IBRAVAN. Connettori per tutte le applicazioni.

— **JOENS KSK** - Registratore potenziometrico tipo KSK fino a 6 canali per la misura di mV, mA c.c. e c.a., termocoppie, bulbi a resistenza, trasmettitori a resistenza.

— **KIEPE ELECTRIC** - Elettrificazione delle utenze mobili. Rotaiette conduttrici FABA 500 anti infortunistiche. Canaletto plastico antiurto Elmetac. Impianti per linee a festoni. Minicanaletto Elmetac 50. Cavi piatti. Interruttori, finecorsa, radiocomandi industriali a 14 e 18 canali, condizionatori etc.

— **KNOTT** - Generatori vobulati, oscillatori a innesto, unità di visualizzazione, rivelatori RF lineari e logaritmici, monitori a grande schermo, alimentatori E.A.T. e a corrente costante, fotomoltiplicatori.

— **LEA** (Ferisol divisione italiana) - Analizzatore di frequenza da 10 Hz a 50 kHz, tipo F.A.P. 40 per misure selettive di tensione, decomposizione in serie di Fourier, vibrazioni, spettro acustico, rumore bianco, transistori.
Generatore interferenziale da 200 a 620.000 Hz, frequenzimetro incorporato, tipo G.M.B. 50.

— **LINSEIS** - Registratori potenziometrici a compensazione per la registrazione simultanea di misurazioni, tipi mini, da incasso, a più linee, a punti, X e Y. Dilatometri e Penetrometri. Strumenti per analisi differenziale; combinazione con termobilancia. Nuove serie LS11 ÷ LS 22 di registratori a letto piatto, a 1 o 2 punte scriventi, 10 velocità della carta (da 0,05 a 500 mm/s).
Controllori di temperatura L70 basati sul principio della compensazione.

— **MAS** - Sezione apparecchiature d'importazione. Contaimpulsi elettromagnetici digitali, contatori meccanici. Tachimetri. Contaore. Contatori elettronici etc.

— **MASHPRIBORINTORG** - Indicatore di zero c.a. tipo Φ 582 per l'equilibrio dei ponti c.a.
Misuratore numerico per usi generali tipo Φ 480, per misure di R, L, C, tensioni c.c., frequenza, intervalli di tempo, numero di impulsi.
Ponte automatico c.a. tipo P 589 digitale per la misura di C, tgδ, Z a 1 kHz.

— **MAZZALI** - Celle termostatiche ad aria, linea « THERMAIR » per laboratori chimici (7000 varianti). Vasche di lavaggio a ultrasuoni, linea « MODIL » per la pulitura di strumenti chirurgici, vetrerie di laboratorio, decontaminazione nucleare, orologeria etc.

— **METRAWATT** - THERMOKOMP 2 potenziometro per tensioni termoelettriche fino a 0,5 V c.c.

— **METZMACHER** - Componenti elettronici della Repubblica Democratica Tedesca.

— **mi** - Apparecchiatura AUTOTEST per le prove automatiche assistite da calcolatore (Marconi Instruments). L'unità contenuta in un'incastellatura si compone di un calcolatore, un pannello di controllo, un lettore di schede perforate ad alta velocità, una telescrivente, un cassetto magazzino di programma. Altra apparecchiatura AUTOTEST per il controllo elettrico automatico di basette a circuiti stampati, consente l'analisi dei guasti con personale non specializzato.

— **MT** - Termometro istantaneo portatile per la misura di temperature da —50 °C a + 300 °C.

— **MINOLTA** - Analizzatore per TVC e per la taratura del bianco su cinescopi di TVC,con sonda foto sensibile, amplificatore e sezione indicatrice.

— **MISTRAL (Sescosem)** - Circuiti integrati lineari: amplificatori operazionali; comparatori 40 ns e amplificatori di lettura; regolatori di tensione. Circuiti integrati digitali serie TTL standard (10 ns) o rapida (6 ns); serie a basso consumo TTL e serie a soglia bassa MOS.

— **M.T.I.-ITALIA** - Relé classe E1S.../T esecuzione protetta, uscita a spine 12 V o 24 V c.c.

— **NATIONAL** (Matsushita Comm. Ind.) - Mini oscilloscopio portatile da c.c. a 5 MHz, mod. VP-5601 A, consumo 11 VA in c.a. e 3 W in c.c.; tubo 1,5" inciso internamente.

— **NEGRI SYN** - Automazione. Controllo continuo della densità e dell'umidità; dosaggio automatico a nastro, bilancia cumulatrice con preselezione a scheda. Servomeccanismo teleripetitore per bilance.

— **NOVOTECHNIK KG** Offterdinger & **Co.** - Potenziometri di precisione per circuiti di comando a ponte. Motori generatori tachimetrici. Servopotenziometri etc. Circuiti elettronici per comandi e regolazioni.

— **NSK** - Registratore a punti per la misura di temperature in impianti industriali. Cadenza di stampa e avanzamento fissi.

— **PIGNONE SUD** - Registratore elettronico continuo serie PS-MAC 7000: fino a 3 penne scriventi; sistema di allarme incorporato.

— **RTF** - Filtri di banda magnetomeccanici per RF portanti e FI.

— **RFT** - Connettori fino a 3 MHz ad innesto fino a 36 poli, tensione di prova 1,5 kV.

— **ROHDE & SCHWARZ** - Analizzatore a c.i. SEMITEST III per il controllo di tutti i moduli logici del mercato; 16 punti di prova.
Generatore di segnali SHF (4,8 ÷ 12,6 GHz) a indicazione digitale; attenuatore; tarato sotto —130 dBm; per il rilievo delle caratteristiche di freuenza e PCM e per misure sugli impianti radar. Esecuzione a semiconduttori + Klystron. Assieme di prova per il controllo e il servizio di ripetitori di TV, da 300 a 860 MHz. Terminazioni e Attenuatori di grande potenza da 100 W a 60 kW, dalla c.c. alle SHF.

— **SEB** - Convertitori statici di misura per misure su di 1, 2, 4 montanti, assiemabili in armadi standard 19".

— **SEB** - Relè e protezioni serie RFS con elemento metrico di tipo statico.

— **SEDEME** (Belotti) - Captatori di forza estensometrici di trazione e compressione, pesatura industriale.

— **SIRAI** - Elettrovalvole a 2, 3 e 4 vie telecomandabili. Valvole elettropneumatiche e pneumatiche, autoregolatrici: programmatori di processo; strumenti di regolazione.

— **SIS** - Acidometri JONOSIS per la misura del PH. Misuratore HALOSIS privo di elettrodi per la misura della conduttività. Strumenti per la misura dell'umidità dell'aria, del cloro residuo e dello ozono, della temperatura.

— **SPECIAL-IND.** - Adcola Unit 222 per la saldatura, a termostato con temperatura variabile commutata elettronicamente.

— **SVEN** - Benne idrauliche a polipo e bivalvi.

— **TAI** - Valvole di sicurezza. Dischi di rottura. Supporti elastici per tubazioni. Compensatori di dilatazione. Sensori di prossimità. Automazione elettrica-elettronica-pneumatica. Rivelatori di vibrazioni. Strumentazione elettronica di processo. Quadri.

— **TEKTRONIX** - Serie di oscilloscopi con cassetti a innesto. Monitori di visualizzazione. Prodotti per TVC. Analizzatori di spettro. Riflettometri. Tracciatori di curve. Strumenti modulari. Camere fotografiche per oscilloscopi. Generatori di segnali per TVC-NTSC.

— **TELETER** - Termometro a distanza centralizzato. Indicatore registratore grafico.

— **TENNEY ITALIA** - Camera termostatica da banco a raffreddamento meccanico « Hermeticool ».

— **TERMIST** - Apparati termometrici per prove pirogeni, registratori grafici.

— **THERMOELECTRIC** - Regolatori di temperatura. Termocoppie miniatura e industriali.

— **TIME/DATA** - Analizzatori T/D 1923 serie tempo da 0 a 50 kHz.

— **TEXSCAN** - Filtri passa banda, passa basso, accordabili, unità multibande. Strumentazione di prova dei sintonizzatori VHF e UHF nuova serie 9000.

Oscillatori a stato solido da 4 MHz = a 18 GHz e 40 GHz per MF, PCM potenze di uscita da 10 mW a 1 W RF.

— **WANDEL E GOLTERMANN** - Generatori/misuratori di livello da —100 a +23 dB per frequenze da 300 Hz a 612 kHz; 6 kHz/18,6 MHz; 10 kHz/36 MHz.

Posto di misura del tempo di transito di gruppo e di attenuazione. Correttore d'attenuazione e del tempo di propagazione. Misuratore di distorsione. Banco di misura di FI. Generatore di rumore bianco. Filtro universale etc.

— **VEEDER-ROOT** - Contatori meccanici ed elettrici ed elettronici.

— **VIANELLO S.p.A.** Boonton: nuovo millivoltmetro RF programmabile in versione digitale o analogica. Systron Donner:

Multimetri digitali, Contatori. Stampanti. Misuratori L/C. Grussimetri. Caratteristigrafi. Vobulatore Wavetek con sintonia a varactor; diodi PIN; programmabile con telecomando di frequenza, vobulazione, uscita e modulazioni.

Nuovo generatore di funzioni mod. 131A Wavetek con attenuatore calibrato a 2 impedenze di uscita. Analizzatori di spettro. Misuratore di potenza. Contatori micronde.

— **ZETTLER** - Nuovo tipo di relè modulare per circuiti stampati. Serie AZ 1435/1441 risulta dall'abbinamento tra un gruppo a comando elettronico ed un normale relé ad innesto.

Tra la produzione russa, ricordiamo:

— Oscillografo 4004 M1 contenente 20 galvanometri a bobina mobile a vibrazione per la registrazione simultanea di 20 fenomeni diversi. Registra su carta fotografica i valori elettrici variabili nel tempo.

— Voltmetro digitale 4 cifre.

In Spagna televisione via cavo

Il Ministero delle Poste spagnolo ha firmato un contratto con la Philips di Eindhoven per la fornitura di apparecchiature per due reti di televisione via cavo (CATV) per le città di Madrid e di Barcellona.

Inizialmente le due reti collegheranno 36.000 famiglie in ognuna delle due città; successivamente esse verranno estese ad alcune centinaia di migliaia di famiglie.

Entrambe le reti di televisione via cavo saranno predisposte per il traffico a due vie. Ciò significa che i segnali potranno essere trasmessi in entrambe le direzioni (stazione/utente e viceversa).

Queste reti di CATV saranno le prime installazioni del genere realizzate in Europa.

Gli abbonati potranno ricevere, oltre ai programmi radio, non soltanto i due normali programmi della televisione nazionale ma anche due altri nuovi programmi.

L'installazione delle reti sarà curata dal Ministero delle Poste in collaborazione con la Philips spagnola. I lavori avranno inizio presto e si ritiene che le due reti saranno operative entro la metà di quest'anno.

■

Sempre via libera all'arrivo dell'autobus

L'ormai assillante problema della scorrevolezza del traffico ed in particolare della velocità operativa dei mezzi pubblici nel bailamme delle vie cittadine, trova oggi una nuova interessante proposta di soluzione dal nuovo sistema automatico di rilevamento, identificazione e controllo dei veicoli che la SII, il Gruppo Sistemi per il Traffico della Philips, ha immesso sul mercato.

Il sistema, in parole povere, fa sì che l'arrivo del mezzo pubblico faccia scattare automaticamente il verde al semaforo. Una apparecchiatura speciale, inserita sotto l'autobus o il tram, comanda automaticamente le luci del semaforo, permettendo la riduzione dei tempi di percorrenza sulle line, mntre i veicoli vengono seguiti in tutti i loro spostamenti da una stazione centrale.

E' questa comunque l'applicazione di maggiore e più immediata risonanza, ma il sistema si presta ad essere utilizzato con enormi vantaggi pratici per il parco auto della polizia, le autopompe dei vigili del fuoco, le autoambulanze. Ed ancora all'interno dei porti, degli aeroporti, nelle ferrovie, delle fabbriche.

Il nuovo sistema è stato battezzato Vetag; dall'inglese « Vehicle tagging » (qualcosa come pedinamento di veicolo). Ad intervalli di 25 millesimi di secondo una apparecchiatura istallata lungo la strada invia tenuissimi impulsi — una vera e propria domanda — lungo un'antenna a cavo incassata nell'asfalto. Non appena l'apparecchiatura inserita sotto il veicolo passa sul cavo, l'impulso la attiva e fa sì che invii una risposta.

L'inserimento dell'apparecchiatura sotto il veicolo è semplicissimo date le ridotte dimensioni: 17 cm x 13 x 4; inoltre non vi sono da fare collegamenti a batterie, e i collaudi hanno dimostrato la resistenza agli urti, le vibrazioni e le variazioni di temperatura. L'apparecchiatura di risposta forma un tutt'uno completamente sigillato che comprende anche le batterie che hanno una durata di cinque anni.

■

Mostra USA di « Energia Elettrica: Macchinari e Apparecchiature »

Con questo nuovo tema, il Centro Commerciale Americano ha aperto la stagione fieristica 1973. La mostra, che si è tenuta dal 6 al 10 febbraio, era dedicata ai più moderni ed avanzati macchinari ed apparecchiature USA per la produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Largamente rappresentati anche gli strumenti di controllo e prova.

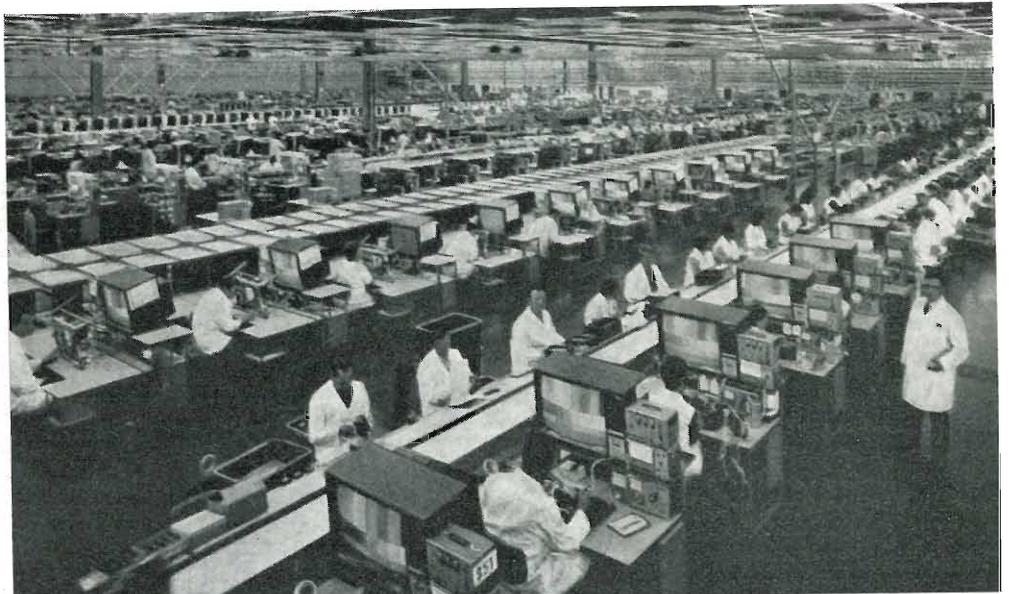
La produzione esposta dalle 30 ditte americane che partecipavano alla rassegna si indirizzava non solo all'industria elettrica ma anche a molti settori industriali che necessitano di fonti autonome di energia, come l'industria petrolchimica, cantieristica, delle costruzioni, siderurgica e metallurgica. Interessati anche gli ospedali e le cliniche, i grossi complessi edilizi, gli « shopping centers » e tutte quelle comunità o enti che devono di-

sporre di energia propria o di gruppi autogeni di emergenza.
I tecnici americani delle varie ditte espositrici, alcune delle quali nuove sul mercato ed alla ricerca di agenti di vendita per l'Italia erano presenti negli stands per un contatto diretto con gli operatori economici italiani e per illustrare loro i più recenti sviluppi tecnologici nel settore dell'energia elettrica realizzati negli Stati Uniti in questi ultimi anni.

■

Primo bilancio ufficiale Grundig

E' di recente stato reso pubblico il primo bilancio cosolidato del Gruppo Grundig dopo la costituzione della Fondazione Grundig e la trasformazione in società per azioni.
E' la prima volta che un'azienda operante nel settore Radio-TV-Registratori chiarisce la propria attività con un bilancio ufficiale. Va tuttavia tenuto presente che l'operato della Grundig non si limita esclusivamente all'elettronica di consumo ma anche all'elettronica professionale ed ai registratori per ufficio e con fatturati molto interessanti.
Dal bilancio mondiale si può rilevare che i mezzi propri del Gruppo consistono in un patrimonio di 527 milioni di DM (Lire 97 miliardi e 500 milioni). Cioè quasi il 50% del bilancio.
L'anno d'esercizio 1971/72 può essere definito, se riferito agli anni precedenti ed all'anno in corso, come un anno di consolidamento. Nello scorso anno il nostro fatturato globale ha avuto un incremento relativamente basso (il 3,6% pari a DM 1,55 miliardi - Lire 287 miliardi). Il fatturato realizzato nei paesi terzi è stato del 46%. Alla fine di tale esercizio esisteva un buon rapporto di equilibrio fra fatturato, produzione e scorte di magazzino, sia all'interno che all'estero.
Anche nell'ambito degli investimenti si è avuta una fase di calma. Ampliamenti e ristrutturazioni delle capacità produttive come anticipi per gli anni successivi sono perciò sostanzialmente conclusi. Una gran parte dei mezzi di investimento è stata innanzi tutto concentrata sull'ampliamento delle nostre organizzazioni di vendita.
Anche l'incremento di partecipazioni per DM 42 milioni (Lire 8 miliardi) risultante dal bilancio interno del Gruppo è stato in maggor parte indirizzato verso le società operanti in Italia ed in Francia. In tale quota sono contenuti anche gli 8,5 milioni di DM (Lire 1 miliardo 600 milioni) per l'acquisto delle restanti azioni della Luigi Cozzi dell'Aquila, Milano. Tale consociata è nota in Italia come Minerva.
La situazione economica dell'azienda è migliorata nella seconda metà dello scorso anno d'esercizio superando la fase di depressione riscontrata nell'anno precedente: i profitti sono passati da 13 milioni di DM a 25 milioni.
Il numero dei dipendenti in marzo, rispetto alla fine dell'anno precedente, è diminuito a 24.200 unità. La causa è da ricercare nella riduzione attuata nel settore dei registratori a nastro. Lo sviluppo del fatturato e del profitto risulta diversificato nei vari paesi e nei vari settori merceologici.
Sia all'interno che all'estero nel settore La Radio si è avuto uno spostamento di importanza dai radiogrammofoni agli apparecchi HiFi e Stereo. Il settore HiFi-Stereo, grazie a nuove tecniche costruttive e nuove soluzioni, ha ottenuto un notevole aumento di fatturato.
Nel campo dei radio portatili si è fatta sempre più consistente la tendenza verso apparecchi combinati (radioregistratori). Nonostante la varietà dei modelli è stato difficile far fronte a tutte le richieste.
Nel settore autoradio, in virtù degli ampliamenti di programma ed intensificando la promozione vendite, sono state raggiunte le mete prefissate.
L'esercizio scorso è stato caratterizzato da una crescente richiesta di TV Color. Grazie ad una tecnica di avanguardia la Grundig ha attuato in tale settore un decisivo passo in avanti. All'inizio dell'anno 1972 sono stati lanciati sui mercati una serie di apparecchi a colori con tubi a 110° ed a prezzi altamente concorrenziali. La concenzione degli apparecchi si basa sull'esclusivo uso di semiconduttori che hanno notevolmente contribuito alla sicurezza di funzionamento dei ricevitori. I TV Color Grundig, mediante la tecnica modulare, hanno reso meno costoso, più facile e più efficace il servizio di assistenza. Questo tipo di apparecchio è stato accettato sin dall'inizio con grande entusiasmo su tutti i mercati.
Con un'organizzazione differente la Grundig opera nel settore dell'elettronica professionale: nuovi sviluppi molto interes-

Una delle linee di assemblaggio TVC dello Stabilimento Grundig a Nuremberg-Langwasser.

santi, sono in particolar modo da rilevare a proposito di una presa di piccole dimensioni, indicatori ottici dei dati ed apparecchi di controllo per l'industria automobilistica.
La combinazione di telecamere con apparecchiature di riproduzione a filo e senza filo per collegamenti televisivi ha contribuito notevolmente all'incremento del settore impianti. Nello stesso settore è stato terminato lo sviluppo di un Videoregistratore a cassetta per uso professionale e non secondo il sistema VCR. I primi apparecchi usciranno sul mercato, sotto la denominazione BK 2000, alla fine del corrente anno d'esercizio.
Nell'anno commerciale in corso è continuata la tendenza all'incremento e le previsioni sono per un aumento di fatturato superiore al 15% rispetto all'anno precedente. Anche le prospettive per gli utili portano ad un deciso miglioramento.
Sia all'interno che all'estero la richiesta dei TV Color di nuovo tipo è costantemente forte. Nonostante che sia sfruttata pienamente la capacità produttiva della nostra fabbrica TVC a Norimberga-Langwasser e che siano in attività da alcuni mesi le fabbriche di Vienna e Rovereto per la produzione di questi apparecchi, non è attualmente possibile per la Grundig di far fronte a tutte le richieste di fornitura.
Il fatturato all'estero si è sviluppato favorevolmente anche nella prima metà dell'esercizio in corso; specialmente in Italia, Francia, Inghilterra, Olanda, Svizzera nonché in Svezia si sono verificati incrementi di fatturato persino maggiori delle percentuali interne.

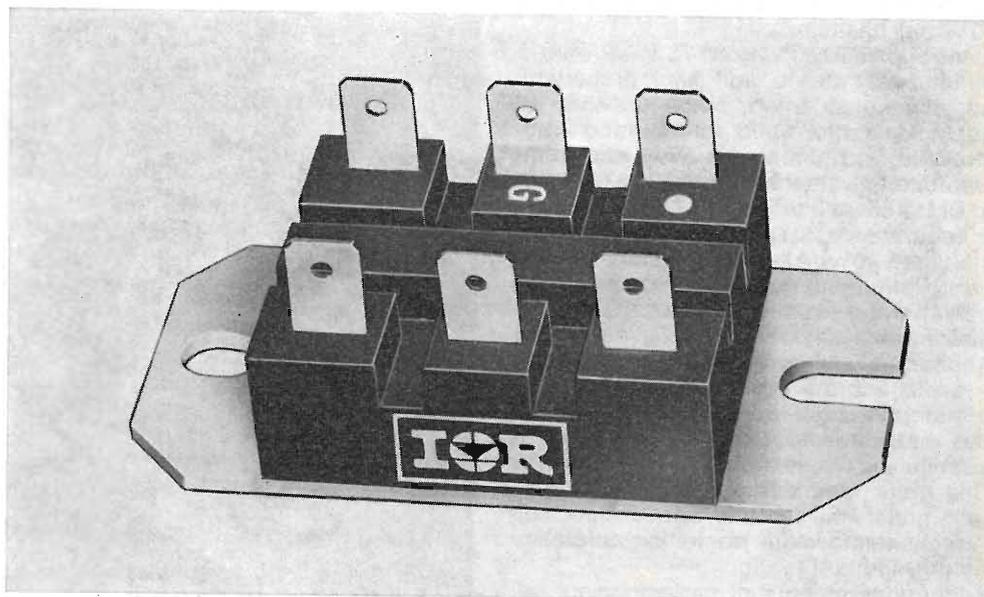
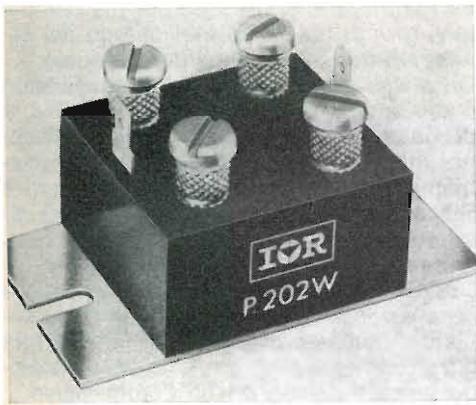
■

R. J. Elkus nuovo presidente Consiglio Amministrazione AMPEX

Richard J. Elkus, ben noto in tutto il mondo come industriale e banchiere, è stato eletto Presidente del Consiglio di Amministrazione della Ampex Corporation di Redwood City, California.
Residente da sempre nella Baia di San Francisco, Richard Elkus è stato uno dei primi dipendenti della Ampex, e ne è stato membro del Consiglio di Amministrazione per 15 anni.
La carica ora conferitagli viene a cementare la stretta collaborazione che, quale Presidente del Comitato Esecutivo egli esercita da circa un anno con Arthur H. Hausman, Presidente e Direttore Esecutivo della Ampex.
Nella nuova carica di Presidente del Consiglio di Amministrazione, Richard Elkus sarà una guida attiva per la Società mentre Arthur Hausman dirigerà l'operato.
Nella sua varia e lunga carriera di uomo d'affari, Richard Elkus è stato Presidente della « Mangrum Holdbrook and Elkus » di San Francisco, Presidente e Direttore della « First National Bank » del distretto di San Mateo, Vicepresidente e Direttore della « Wells Fargo Bank », e Presidente del Consiglio di Amministrazione della « United States Leasing Corporation ». Oggi è anche membro del Consiglio di Amministrazione della « Mercantile Credit Company » di Londra.
Tra le sue numerose attività sociali, Richard Elkus è stato Presidente e Amministratore del « San Francisco Bay Area Council », Presidente della « San Mateo County Charter Studi Commission », Presidente e Amministratore del Comitato per la Salute dell'Infanzia. E' inoltre membro del « President's Committee on Mental Retardation » e del Comitato Nazionale Americano all'UNESCO (United Nations Education Scientific and Cultural Organisation).

■

Pace Paks

La International Rectifier presenta i nuovi circuiti di potenza a completo isolamento denominati Pace Paks che utilizzano giunzioni passivate di diodi e di thyristori ed un substrato ottenuto con una tecnologia di avanguardia.
La serie comprende due distinte portate in corrente, 25 e 42,5 Amp., ognuna delle quali ha 6 circuiti base di potenza adatti per tensioni di esercizio di 120 o 240 V efficaci.
Tutti i circuiti sono progettati per applicazione monofase (maggiori dettagli si possono ricavare dal bollettino tecnico), quali ad esempio ponti a 2 thyristori e 2 diodi con o senza diodo di ricircolo, ponti a 4 thyristori e configurazioni in antiparallelo.
Ciò rende il Pace Paks particolarmente adatto per diverse applicazioni quali controllo velocità di piccoli motori in c.c., controlli di temperatura ed illuminazione.
I Pace Paks offrono molti vantaggi all'utilizzatore, il principale consiste nel completo isolamento, pari a 2,5 KV, fra circuito e base di appoggio e permette l'uso

di un unico radiatore.
Il radiatore può costituire lo chassis dello strumento, permettendo di conseguenza un risparmio sia di costo che di volume. Altri vantaggi sono costituiti da una riduzione de costi di inventario e di assemblaggio, con meno parti da specificare ed immagazzinare.
Il tempo di montaggio è sensibilmente ridotto in quanto i Pace Paks hanno terminali di tipo « faston » o a vite, facilmente identificabili per la loro forma e per i loro colori.
Questo vantaggio è avvertito in modo particolare nello stadio di ispezione, dove i terminali sono facilmente identificabili dai colori e dalla loro sagoma meccanica asimmetrica.
Le caratteristiche di questi dispositivi sono fornite in modo analogo a quelle di un singolo componente convenzionale, facilitando quindi il lavoro del progettista.
L'area delle giunzioni utilizzate nei Pace Paks è surdimensionata e consente quindi un'elevata possibilità di sovraccarico ed una buona capacità di sopportare corto circuiti.
Quest'ultima caratteristica permette l'applicazione di fusibili ultrarapidi contro i corto circuiti sul carico.
Le dimensioni sono molto ridotte: il tipo da 25 A - 64 x 24 x 32 mm; il tipo da 42,5 A - 64 x 25,5 x 35 mm.

■

Minicomputers per operazioni di cambio turistico

La Banque de Paris et des Pays-Bas, situata nell'elegante Avenue de l'Opéra di Parigi, ha installato un sistema di trattamento computerizzato di tutte le transazioni di cambio turistico.
Basato su un PDP-11/20 della Digital Equipment Corporation, il sistema comprende un elaboratore con 12K di memoria, un'unità a disco di 256 K, un'unità a nastro magnetico a 9 canali, due telescriventi e sette LA30 DECwriters. Con programmi applicativi redatti da specialisti-software (« Gemini Computer Systems ») esso può calcolare tassi cambiari, emettere note di cambio recanti i totali finali di pagamento e registrare ciascuna transazione su un'unità DECtape in modo che le cifre possano essere incorporate nella contabilità quotidiana della banca.
Il sistema può trattare banconote, assegni, buoni carburante, lettere di credito, oro, carte di credito turistiche, traveller-cheques o trasferimenti di valuta. Esso è in grado di operare differenze a seconda dei particolari tipi di clienti in rapporto con la banca (commercianti di passaggio, detentori di conti, hotels, agenti di viaggio, altre banche straniere) ed accordare a ciascuno il suo appropriato tasso di cambio.
Secondo quanto affermato da un portavoce della banca responsabile dell'EDP Department il sistema ha consentito di offrire un servizio più sicuro, più efficiente e più veloce permettendo di trattare un numero notevolmente più elevato di transazioni giornaliere senza aumenti del personale addetto.

■

Trasmettitori di alta potenza raffreddati e protetti con acqua deionizzata

Le stazioni trasmittenti dei servizi esterni della BBC impiegano ora un'attrezzatura a scambio di ioni per avere a disposizione un mezzo semplice ed economico onde produrre acqua depurata per raffreddare le valvole di trasmissione di alta potenza. La resistività elettrica dell'acqua trattata è migliore di 1 megohm/cm (1 microsiemens) in quanto l'acqua refrigerante deve fungere da isolante fra l'erogazione di c.c. di 11.000 Volt e la massa, si impedisce un'azione elettrolitica. Alla bisogna si adoperano complessi scambiatori di ioni Elgastat C810, con una riduzione sul costo dell'Acqua refrigerante del 50%. Si è inoltre eliminato il bisogno di predisporre consegna, im-

Fig. 1

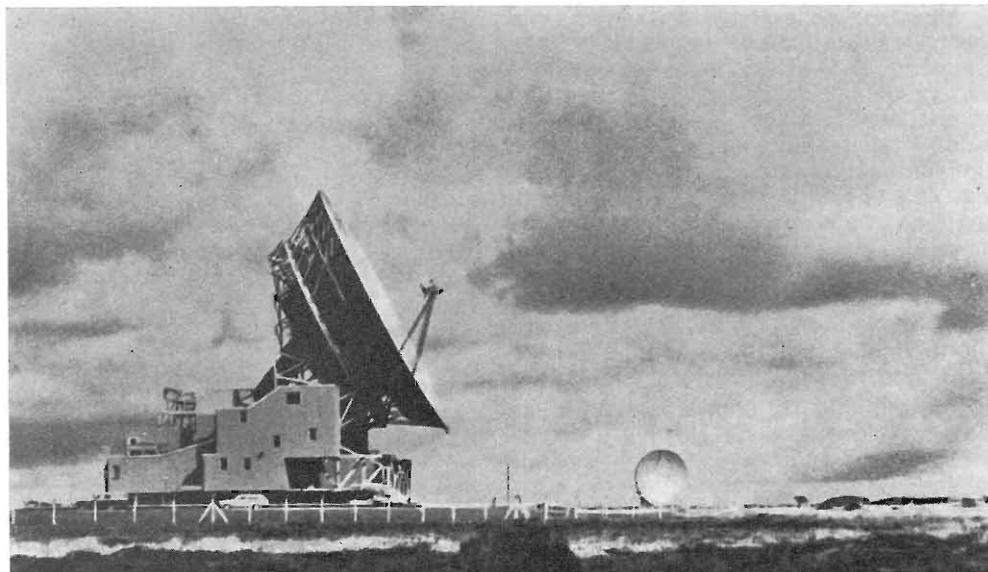



Fig. 2

magazzinaggio e maneggiamento di ingombranti damigiane.

Il Ministero delle Poste Britannico, che gestisce la stazione di comunicazioni mediante satellite di Goonhilly nell'Inghilterra Occidentale (vedi Fig. 1), fa pure uso di attrezzatura a scambio di ioni per fornire il refrigerante necessario per otto amplificatori a onda progressiva d'alta potenza tipo Y/H 1045 su 3 impianti di antenna che aumentano la forza dei segnali fino a 6 kW e funzionano a tensioni superiori ai 20 kV. Qualsiasi impurità nell'acqua refrigerante potrebbe provocare scariche elettriche. L'attrezzatura a scambio di ioni è costruita dal Gruppo Elga di Lane End, Buckinghamshire, Inghilterra. L'impianto (Fig. 2) consiste in un cilindro rivestito di materia plastica e contenente resine anioniche e cationiche miscelate. Si pompa acqua attraverso il cilindro, e quindi in un circuito rigido che serve le camicie d'acqua di raffreddamento sugli emettitori. La qualità dell'effluente è controllata da una cellula in linea nella condotta, e la purità viene indicata su un contatore calibrato in megohms/cm e in microsiemens. Se la qualità scende al disotto di 1 megohm/cm, si stacca il cilindro e lo si sostituisce con uno nuovo. Il vecchio cilindro è restituito al fabbricante, che rigenera le resine in un grande impianto di trattamento. Dal momento che l'attrezzatura deve solo rabboccare il sistema di raffreddamento per compensare l'evaporazione, i cilindri vengono cambiati ogni mese all'incirca. Si hanno tassi d'impiego superiori, naturalmente, quando si riempie per la prima volta il sistema con acqua depurata.

In Germania, dove i cilindri scambiatori di ioni Elga sono mantenuti dalla Elgastat Wasser GmbH di Hilchenbach, gli stabilimenti di trattamento delle pellicole televisive hanno ora adottato questo genere di attrezzature per avere acqua per le soluzioni allo scopo di impedire la precipitazione di solidi che potrebbero rovinare la qualità dei fotogrammi. La Zweites Deutsches Fernsehen impiega dai 300 a 600 litri di acqua depurata al giorno nei propri laboratori di Wiesbaden e di Bonn-Bad Godesberg. In entrambi i laboratori i cilindri scambiatori di ioni Elgastat C810 sono cambiati circa una volta alla settimana.

■

E' nata la SGS-ATES

Il 31 dicembre 1972 è nata la SGS-ATES Componenti Elettronici S.p.A.: la nuova società, il cui capitale sociale ammonta a L. 8.250.000.000, è originata dalla fusione della Società Generale Semiconduttori S.p.A., SGS e della ATES Componenti Elettronici S.p.A.

Si realizza così un ulteriore passo in avanti nel processo di ristrutturazione e potenziamento del settore elettronico italiano nell'ambito del gruppo STET. La Società Finanziaria del gruppo IRI partecipa infatti con una quota di maggioranza, assieme alla FIAT ed alla Olivetti, al capitale della nuova società che si presenta ora, grazie alla completa integrazione delle attività di due aziende già ben affermate, come uno dei più competitivi gruppi industriali nel campo dei semiconduttori su scala internazionale.

Oltre agli stabilimenti di Agrate (Milano) e di Catania ed al laboratorio di R & S di Castelletto (Milano), il gruppo dispone infatti di sei consociate con due stabilimenti in Europa e uno stabilimento a Singapore, ed una rete mondiale di distributori che ne affiancano l'attività commerciale.

La SGS e la ATES agiscono già da circa un anno in maniera complementare e secondo indirizzi comuni, che hanno già portato interessanti risultati sia nel campo tecnico che in quello commerciale.

■

Demodulatore sincrono per la TV a colori

La SGS-ATES annuncia la produzione del TAA 630S, un circuito integrato monolitico al silicio espressamente studiato per la televisione a colori.

Il dispositivo assolve le seguenti cinque funzioni:

— demodulazione sincrona attiva dei segnali Rosso e Blu;
— matrice per il segnale Verde;
— flip-flop per il circuito d'identificazione;
— commutatore PAL;
— soppressore del colore.

Il TAA 630S è chiuso in contenitore plastico dual-in-line a 16 piedini.

■

Generatore di segnali di deflessione orizzontale e verticale per ricevitori TV

Questo circuito monolitico al silicio SGS-ATES comprende sei delle funzioni di un ricevitore televisivo e richiede solo la metà dei componenti esterni utilizzati nella corrispondente soluzione a componenti discreti; inoltre, non impiegando bobine o trasformatori, è in grado di offrire prestazioni nettamente superiori.

Il dispositivo, denominato TCA 511, rac-

chiude le seguenti funzioni: oscillatore orizzontale, comparatore di fase, regolatore automatico campo di aggancio/immunità al rumore, stabilizzatore di tensione, oscillatore verticale e generatore del dente di sega.
Le sue principali caratteristiche elettriche sono: alta stabilità, ampio campo di aggancio, alta immunità di disturbi. Inoltre, il TCA 511 vanta l'eliminazione del controllo esterno della frequenza, la possibilità di pilotare differenti tipi di stadi finali e la semplicità di allineamento.
Le sopracitate prestazioni, unitamente alle caratteristiche di affidabilità, di basso consumo ed ingombro limitato, fanno del TCA 511 un dispositivo vantaggioso per l'impiego in TV bianco e nero ed in particolare per televisori a piccolo schermo.

■

Nuovo sistema di scoprimento di cavi elettrici

La Società Habia, produttrice di fili e cavi elettrici per la maggior parte isolati con « Teflon » FEP o « Tefzel » ETFE resine fluorocarboniche, ha provveduto a disporre un filo lungo all'interno del rivestimento esterno dei cavi. In questo modo, il rivestimento può essere scoperto per la lunghezza desiderata senza alcun rischio di danneggiamento degli isolamenti dei singoli fili che compongono il cavo.
L'operazione è semplicissima: l'estremità del cavo viene aperta con una normale pinza, il filo viene tirato attraverso il rivestimento esterno per la lunghezza desiderata e quindi la parte aperta del rivestimento ed il filo stesso sono tagliati. Le parti terminali dei singoli conduttori sono messe a nudo nel modo usuale e quindi saldate od intrecciate.
Non sono necessari attrezzi speciali e lo spreco di cavo è minimo. Questo tipo di asportazione rapida, unitamente alle eccellenti proprietà isolanti del « Teflon » e del « Tefzel » fornisce all'industria elettrica un sistema rapido e sicuro.

■

La pista di collaudo Alfa-Sud a luce diurna

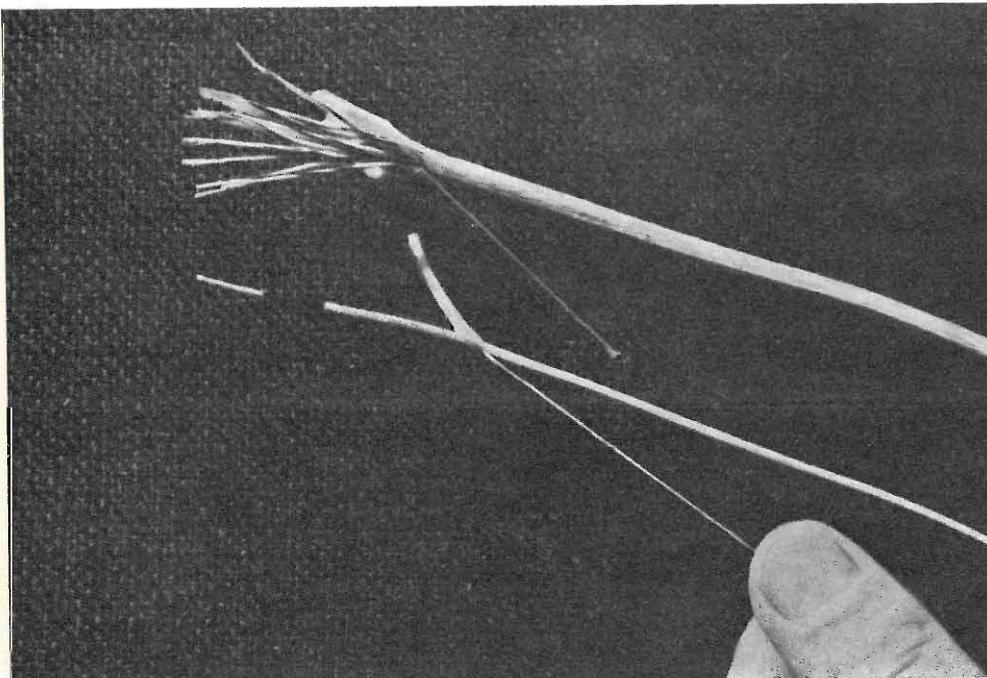
6.500.000 lumen di una luce dalla resa dei colori identica a quella diurna per una pista di 7 chilometri: un impianto prestigioso che si compone di 13 potentissime XQO allo Xenon-Osram da ben 20.000 W ciascuna. Con questa luce in uno dei più moderni stabilimenti d'Europa, quello dell'Alfa-Sud di Pomigliano d'Arco, si provano le autovetture.
Legato ad una pista di collaudo (il cui scopo principale è quello di verificare l'affidabilità della produzione di serie) è sempre il concetto di pericolo, di rischio calcolato, di controllo preciso alla ricerca dei limiti di tenuta, di frenata: il tutto in condizioni esasperate.
E su cosa possono contare i collaudatori dell'Alfa-Sud oltre che sulla loro abilità e su un mezzo già studiato nei minimi particolari ma ancora da verificare completamente? Sul fattore luce: le 13 XQO allo Xenon-Osram consentono una visibilità perfetta in qualsiasi condizione atmosferica.
Le lampade allo Xenon, che illuminano svincoli autostradali come Fiorenza-Lainate, i punti chiave dell'anulare di Roma, trovano quindi impiego a Pomigliano d'Arco su una pista (2 circuiti, uno per il collaudo di produzione e l'altro per prove di durata e collaudi speciali) in cui i criteri di visibilità come fattore di sicurezza sono di assoluta importanza.

Diodi zener serie ZPY 3,9 ... ZPY 200 della ITT

La nuova serie ZPY della ITT comprende i diodi zener planari al silicio di media potenza, contenuti in involucri miniatura double-plug in vetro tipo DO-41.
Questa famiglia comprende 42 tipi con tensione zener V_z = 3,9 ... 200 V secondo la norma internazionale E 24 (± 5%).
La potenza massima dissipata a temperatura ambiente di 45 °C è 1,37 W.
La temperatura massima di giunzione è 175 °C e il campo di impiego è da — 55° a + 175 °C.

Il nuovo tester per circuiti integrati TX 909 A

La ITT Metrix ha presentato recentemen-

te il TX 909 A destinato alla misura diretta dei parametri statici dei circuiti integrati lineari (amplificatori, comparatori, alimentazioni stabilizzate) e di transistori a effetto di campo o bipolari.
Il TX 909 A è costituito da un multimetro elettronico analogico al quale è stato aggiunto un cassetto programma, cablato in funzione del circuito da provare. Attualmente sono stati studiati e realizzati più di 60 cassetti per analizzare i circuiti più impiegati sul mercato:

— Amplificatori operazionali: μA 702, μA 709, μA 715, μA 725, μA 741, μA 748, μA 777, LM 201, LM 301, LM 310 H etc.
— Comparatori: μA 710, μA 711, LM 311 H etc.
— Regolatori di tensione: LM 100, LM 104, LM 105, LM 309, μA 723 etc.

Questo elenco non è limitativo e può essere esteso grazie alle possibilità del TX 909 A. I programmi sono studiati da un laboratorio specializzato che mette a punto i cassetti richiesti entro un termine di consegna di 15 giorni dalla ricezione dell'ordine.
Anche il cassetto per i transistori a effetto di campo può essere consegnato nell'arco di due settimane.

■

Gruppo di circuiti integrati MOS-LSI tipo UAA 126/UAA 136

L'UAA 126/UAA 136 è un nuovo gruppo di circuiti integrati MOS-LSI della ITT, messo a punto per l'applicazione in oscillatori multicanali sincronizzati a fase per, ad esempio, ricetrasmittenti mobili.
Il gruppo comprende i circuiti MOS-UAA 136 cioè: un divisore di frequenza 1 : 2048, un discriminatore di fase ed un selettore d'impulsi; il circuito UAA 126 che comprende: un divisore di frequenza variabile, che divide la frequenza d'ingresso per i numeri interi tra 370 e 779. Questi circuiti integrati, p.e., possono essere impiegati nella realizzazione di un oscillatore multicanale con sincronizzazione di fase per 410 canali con intervallo di canale di 25 KHz su frequenza di 9,25 a 19,5 MHz. La precisione media relativa della frequenza d'uscita dello oscillatore multicanale è uguale a quella della frequenza di riferimento.

■

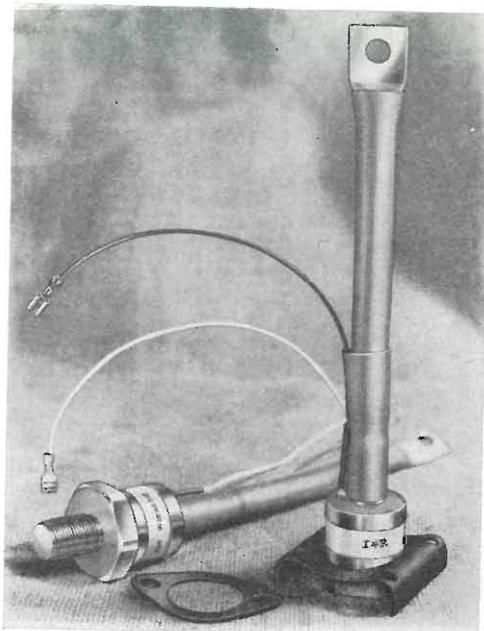
Thyristori 400 Aeff. tipo Ace - per invertitori

Per i costruttori di invertitori di alta potenza la IR ha realizzato una nuova serie di thyristori a commutazione rapida impiegando la tecnologia da essa brevettata denominata « ACE » (Accelerated Cathode Excitation), da 250 A medi e con V_{DRM}/V_{RRM} da 600 a 1200 Volt.
La nuova serie denominata 25 ORM, ha un di/dt minimo di 800 A/μsec. in condizioni di bassa potenza di innesco.
Un dv/dt minimo garantito di 200 V/μsec. ed un tempo di spegnimento (turn-off) inferiore a 40 μsec. fanno parte delle caratteristiche standard di questo prodotto. Questi dispositivi sono disponibili in diversi tipi di contenitore e con diversi sistemi di fissaggio comprendenti il montaggio a vite, a base piatta, con staffe di fissaggio a 2 od a 4 fori, secondo le norme Jedec, DIN ed altri standard europei.

Questa nuova gamma di thyristori ad alta potenza è stata progettata per aumentare sensibilmente le prestazioni nelle applicazioni quali invertitori, controllo motori in c.a., sistemi di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza ed invertitori per propulsione veicolare.

■

Il Salone Internazionale dei componenti elettronici di Parigi

Posto sotto il patronato della Federazione Nazionale delle Industrie Elettroniche, il Salone Internazionale dei Componenti Elettronici 1973 avrà luogo a Parigi da lunedì 2 aprile a sabato 7 aprile compreso, al Parco delle Esposizioni della Porta di Versailles.
E' organizzato dalla Società per la Diffusione delle Scienze e delle Arti (S.D. S.A.) 14, rue de Presles - 75740 - Paris Cedex 15 - Tel. 273.24.70.
Creato nel 1934, internazionale per la XVI volta, il Salone dei Componenti Elettronici occuperà il Capannone Monumentale del Parco delle Esposizioni e sarà strutturato in 3 sezioni: Componenti Elettronici; Materiali specialmente elaborati per l'industria elettronica; Attrezzature e prodotti specifici della fabbricazione e della messa in opera dei componenti.
Nel 1972 il Salone Internazionale dei Componenti Elettronici aveva accolto 1.036 espositori di 25 paesi e 57.000 visitatori di 75 paesi.
Un'inchiesta per sondaggio, effettuata durante il Salone ha rivelato che il 53% dei visitatori francesi e l'81% di quelli stranieri avevano una reale influenza sulle decisioni di acquisto nelle loro ditte. Crocevia della tecnica, rivelatori di nuovi mercati, il Salone Internazionale dei Componenti Elettronici 1973 sarà il luogo d'incontro privilegiato per tutti i ricercatori e specialisti del mondo elettronico.

PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

**ACCESSORI
E PARTI STACCATE
PER RADIO E TV
TRANSISTORI**

F.A.C.E. STANDARD - Milano
Viale Bodio, 33
Componenti elettronici ITT STANDARD

FANELLI - FILI - Milano
Via Aldini, 16
Telefono 35.54.484
Fili, cordine per ogni applicazione

ISOLA - Milano
Via Palestro, 4
Telefoni 795.551/4
Lastre isolanti per circuiti stampati

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi.

MALLORY

Pile al mercurio, alcaline manganese e speciali
Mallory Batteries s.r.l. - Milano
Via Catone, 3 - Telef. 3761888/890
Telex 32562

MISTRAL - Milano
Via Melchiorre Gioia, 72
Tel. 688.4103 - 688.4123

RADIO ARGENTINA - Roma
V. Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989
Valvole, cinescopi, semicond., parti stacc. radio-TV, mater. elettronico e profess. Rich. listino.

seleco®
INDUSTRIE A. ZANUSSI S.p.A. – 33170 PORDENONE
radiotelevisione — elettronica civile
alta fedeltà e complementari

S G S - Agrate Milano
Diodi Transistori

SPRING ELETTRONICA
COMPONENTI
Di A. Banfi & C. - s.a.s.
BARANZATE (Milano)
Via Monte Spluga, 16
Tel. 990.1881 (4 linee)

VORAX - Milano
Via G. Broggi, 13
Telefono 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

ANTENNE

AUTOVOX - Roma
Via Salaria, 981
Telefono 837.091

emme esse
Via Moretto 44 - 25025 MANERBIO (BS)
Antenne TV - miscelatore - amplificatori a transistor - convertitori per frequenze speciali - accessori vari per installazioni TV.

BOSCH Impianti centralizzati d'antenna Radio TV
EL. FAU s.r.l. 20125 MILANO
VIA PERRONE DI S. MARTINO, 14 – TELEF. 60.02.97

FRINI ANTENNE

Cosruzioni antenne per: Radio - Autoradio - Transistor - Televisione e Componenti

FRINI ANTENNE
Cesate (Milano)
Via G. Leopardi - Tel. 99.55.271

NUOVA TELECOLOR
S.r.l. - Milano
Via C Poerio 13
Tel. 706235 - 780101
ANTENNE KATHREIN

PRESTEL s.r.l.
antenne, amplificatori e materiali per impianti TV
20154 MILANO
Corso Sempione, 48 - Tel. 312.336

**APPARECCHIATURE
AD ALTA FEDELTA'
REGISTRATORI**

COSTRUZIONI RADIOELETTRICHE **Augusta**
Rovereto (Trento)
Via del Brennero - Tel. 25.474/5

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

VIA SERBELLONI, 1 - 20122 MILANO
TEL. 799.951 - 799.952 - 799.953

Ortophonic di SASSONE

Via B. Marcello, 10 - Tel. 202.250
MILANO

Ampl. Preampl. Alta fedeltà esecuz. 'mpianti.

R. B. ELETTRONICA di R. Barbaglia

Via Carnevali, 107

20158 Milano - Tel. 370.811

Radio e fonografia elettrocoba
Apparecchiature HIFI
elettroniche a transistori

COSTRUZIONI
ELETTROACUSTICHE
DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO

Via Alberto Mario, 28 - Milano
Tel. 46.89.09

Stabil. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - MILANO

Via dei Malatesta, 8

Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA
TELECOMUNICAZIONI
SIEMENS S.p.A.

Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

AUTORADIO
TELEVISORI
RADIOGRAMMOFONI
RADIO A TRANSISTOR

AUTOVOX - Roma

Via Salaria, 981
Telefono 83̄.091

Televisori, Radio, Autoradio

CONDOR - Milano

Via Ugo Bassi, 23-A
Tel. 600.628 - 694.267

Via L. Cadorna, 61
VIMODRONE (Milano)
Tel. 25.00.263 - 25.00.086 - 25.01.209

DUMONT

Radio and Television - S.p.A. Italiana

80122 - NAPOLI

Via Nevio, 102 d - Tel. 303500

EUROPHON - Milano

Via Mecenate, 86

Telefono 717.192

FARET - VOXSON - Roma

Via di Tor Corvara, 286

Tel. 279.951 - 27.92.407 - 27.90.52

MANCINI - Milano

Via Lovanio, 5

Radio, TV, Giradischi

NAONIS

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

PHONOLA - Milano

Via Montenapoleone, 10

Telefono 70.87.81

RADIOMARELLI - Milano

20099 Sesto S. Giovanni

Viale Italia 1

Tel. 24.76.751 - 24.76.634 - 24.77.241

REX

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano

Via Petitti, 15

Autoradio Blaupunkt

Milano - Via Stendhal 45

Telefono 4225911

Televisori componenti radio

ELECTRONICS

Fono - Radio
Mangiadischi
Complessi stereofonici

LECCO
Via Belvedere, 48
Tel. 27388

ULTRAVOX - Milano

Viale Puglie, 15

Telefono 54.61.351

BOBINATRICI

PARAVICINI - Milano

Via Nerino, 8

Telefono 803.426

CONDENSATORI RESISTENZE

ICAR - MILANO
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

RE.CO S.r.l. FABB. RESISTENZE
Via Regina Elena, 10 - Tel. (035) 901003
24030 MEDOLAGO (Bergamo)

GIOGHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. TRASFORMATORI

C E A - Elettronica
GROPELLO CAIROLI (Pavia)
Via G. B. Zanotti
Telefono 85 114

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)
Laboratorio avvolgim. radio elettrici

GIRADISCHI AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

LENCO ITALIANA S.p.A.
60027 Osimo (Ancona) Tel. 72803
giradischi e complessi Hi-Fi - meccaniche per mangianastri - micromotori a c.c. e c.a.

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO
Via Alberto Mario, 28 - Milano
Tel. 46.89.09
Stabilim. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - Milano
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S. p. A.
Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

GRUPPI DI A. F.

LARES - Componenti Elettronici S.p.A.
Paderno Dugnano (Milano)
Via Roma, 92

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 3
Telefono 69.94

RICAGNI - Milano
Via Mecenate, 71
Tel. 504.002 - 504.008

POTENZIOMETRI

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924

RAPPRESENTANZE ESTERE

BELOTTI ING. S. & DR. GUIDO
Piazza Trento 8 - 20135 MILANO
Tel. 54.20.51 (5 linee)-54.33.51 (5 linee)

Strumenti elettrici di misura
Costruzioni elettriche

Stati Uniti - Weston, Esterline Angus, Sangamo, Biddle, Non Linear System, PRD Electronics.

Inghilterra - Evershed-Megger, Tinsley, Wayne Kerr, Foster, Record.

Germania - Zera, Jahre, Elektrophysik, Schmidt & Haensch, Fischer.

Giappone - Anritsu, Iwatsu, Takeda Riken.

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

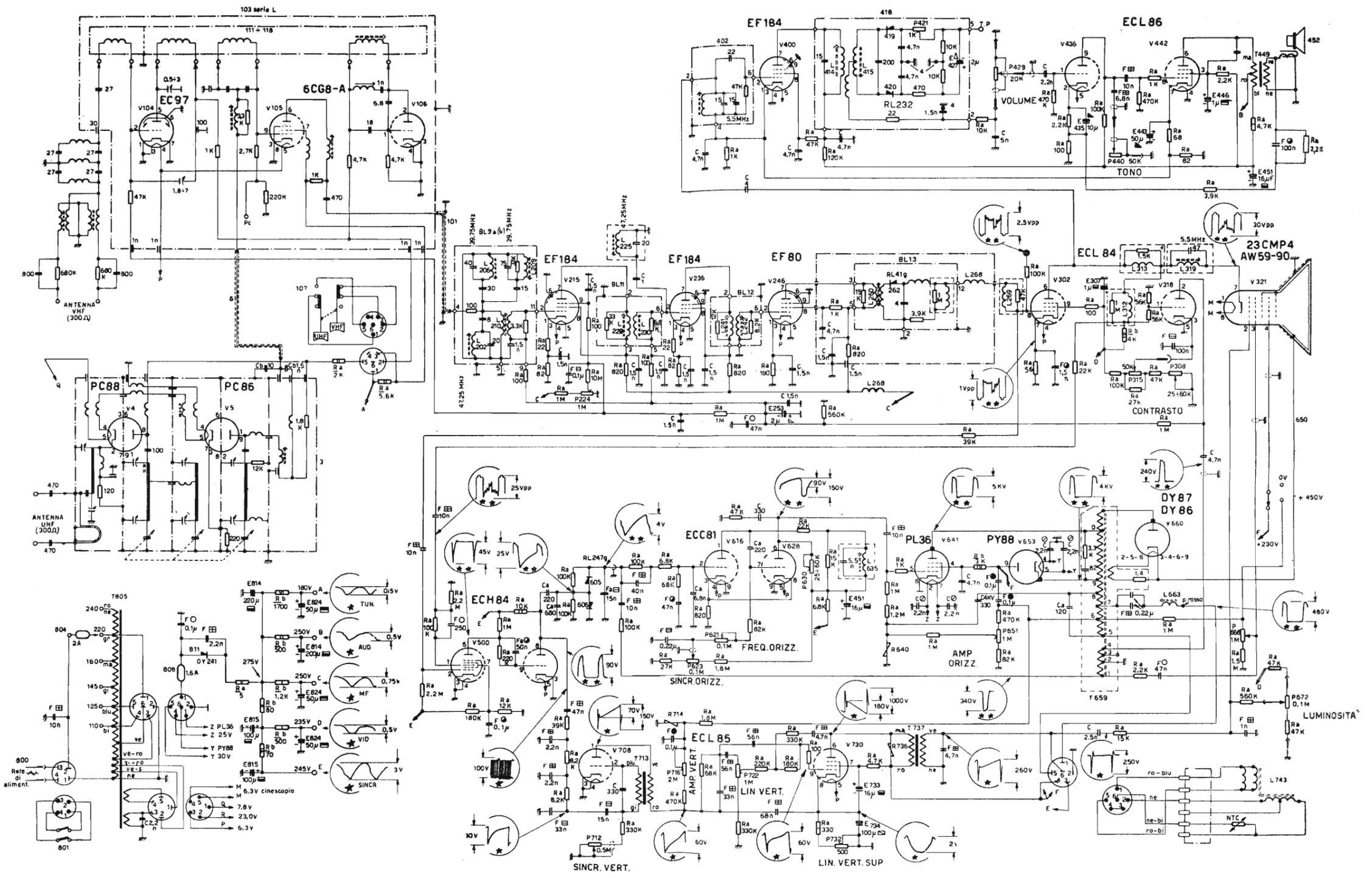
SILVERSTAR - Milano
Via dei Gracchi, 20
Tel. 46.96.551

STABILIZZATORI DI TENSIONE

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-239)
Laboratorio avvolgim. radio elettrico

◆

Archivio schemi

mod. 2342

COMPONENTI CIRCUITO	SIMB.	TOLLERANZ. SIMBOLO	TOLLERANZ. ± PERCENT.	TENSIONE LAVORO VOLT	SIMB.	VOLT	SIMB.
CONDENS. CERAMICO	C						
" ELETTROL.	E			25	◣	630	○
" MICA	M			50	◺	700	⊘
" A FIALA	F	—	20	100	⧅	1000	●
POTENZIOMETRO	P	a	10	250	⊟	RESISTEN. (carico e simbolo)	½W
RESISTENZA (a filo)	R (R)	b	5	300	▬		1W
TRASFORMATORE	T	c	2	350	▭		2W
VALVOLA	V	—	—	400	⊞		3W

Schema elettrico del ricevitore di TV siemens mod. 2342